

前 言

鞍山钢铁集团有限公司东鞍山烧结厂尾矿库库址位于选烧厂东南方向的唐家房镇果子园村境内，该尾矿库由西沟、南峪沟和井峪沟三座尾矿库组成。现状西沟、南峪沟和井峪沟三个尾矿子坝坝顶标高分别为 235.0m、236.0m 和 235.8m，现状总库容为 11950 万 m³，为二等库。

鞍山钢铁集团有限公司东鞍山烧结厂为了客观地了解并充分掌握企业自身的安全生产状况，进而更好地贯彻执行“安全第一，预防为主，综合治理”方针，不断做好企业的安全生产工作，根据《中华人民共和国安全生产法》、《尾矿库安全监督管理规定》以及《尾矿库安全规程》等法律、法规、规章、标准的要求，委托沈阳万益安全科技有限公司，按双方签订的“技术服务合同”对其所属的尾矿库安全生产现状进行评价。

2026 年 2 月 11 日，我公司评价组对该项目进行实地勘察、测量和资料收集工作，并提出现场整改意见，企业认真落实，在详细的实地考察、资料分析和现场调研，依据相应的法律法规和技术标准、初步设计文件及委托方所提供的其他资料，分析了尾矿库可能存在的主要危险、有害因素，并运用安全检查表法、定量分析法进行了评价，在评价的基础上提出了相应的措施和建议，最终得出了该项目的安全现状评价结论，于 2026 年 4 月编制完成了《鞍山钢铁集团有限公司东鞍山烧结厂尾矿库安全现状评价报告》。

本安全现状评价报告的格式和内容，是按照《安全评价通则》（AQ8001-2007）以及《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）的要求确定的。

在编写本评价报告的过程中，得到了鞍山钢铁集团有限公司东鞍山烧结厂有关人员以及相关专家的大力支持，同时报告引用了前人的一些研究成果和数据资料，在此一并表示衷心地感谢！

目 录

前 言	1
1. 安全评价的目的、范围、依据与工作程序	3
1.1 安全评价的目的	3
1.2 安全评价的范围	3
1.3 安全评价的依据	3
1.4 安全评价的工作程序	9
2. 评价项目概况	11
2.1 建设单位概况	11
2.2 自然环境概况	12
2.3 地质概况	14
2.4 尾矿库设计概况	15
2.5 尾矿库现状概况	19
3. 定性定量评价	50
3.1 周边环境单元	50
3.2 尾矿坝单元	51
3.3 防排洪系统单元	77
3.4 安全监测设施单元	89
3.5 辅助设施单元	91
3.6 安全管理单元	93
3.7 重大生产安全事故隐患判定单元	95
3.8 延期换发安全生产许可证条件判定	98
4. 建议补充的安全对策措施	101
4.1 周边环境单元	101
4.2 尾矿坝单元	101
4.3 排洪系统单元	101
4.4 安全监测设施单元	102

4.5 安全管理单元	102
4.6 冬季运行管理对策措施	103
5. 安全评价结论	104
5.1 安全现状综合评述	104
5.2 各评价单元评价结果	104
5.3 总体评价结论	105
6. 附件	106
7. 附图	107

1. 安全评价的目的、范围、依据与工作程序

1.1 安全评价的目的

安全评价目的是贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”方针，提高该尾矿库的本质安全程度和安全管理水平，减少和控制该尾矿库运行中的危险、有害因素，降低其风险，预防事故发生，保护企业的财产安全及人员的健康和生命安全。本次安全现状评价的主要目的如下：

（1）根据现场检查情况以及尾矿库现有技术资料，辨识、分析现状条件下尾矿库存在的主要危险有害因素及其可能导致发生事故的诱发因素。

（2）排查尾矿库存在的安全隐患，针对存在的危险有害因素及隐患情况，合理提出安全对策措施。

（3）为尾矿库运行提供参考，使建设项目的安全理由事后处置变为事先预测和预防，以实现评价对象的本质安全。

（4）为政府应急管理部门进行尾矿库安全监督、监察及安全生产许可证延续提供依据。

1.2 安全评价的范围

本次安全评价的范围包括：鞍山钢铁集团有限公司东鞍山烧结厂尾矿库相关安全设施及其周边环境，其中包括周边环境、尾矿坝、防排洪系统、安全监测设施、辅助设施、安全管理，不包括尾矿输送管道与回水管道。

1.3 安全评价的依据

1.3.1 法律

（1）《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国主席令〔1992〕第 65 号，根据 2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》修正，2009 年 8 月 27 日施行）；

（2）《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令〔2010〕第 39 号，

2011年3月1日施行)；

(3) 《中华人民共和国防洪法》(中华人民共和国主席令〔1997〕第88号，根据2016年7月2日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》第三次修正，2016年7月2日施行)；

(4) 《中华人民共和国消防法》(中华人民共和国主席令〔2008〕第6号，根据2021年4月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议《关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉等八部法律的决定》第二次修正，2021年4月29日施行)；

(5) 《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令〔2002〕第70号，根据2021年6月10日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第三次修正，2021年9月1日施行)。

1.3.2 行政法规

(1) 《地质灾害防治条例》(国务院令〔2003〕第394号，2004年3月1日起施行)；

(2) 《安全生产许可证条例》(国务院令〔2004〕第397号，根据2014年7月29日国务院令 第653号《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订，2014年7月29日施行)；

(3) 《生产安全事故应急条例》(国务院令〔2019〕第708号，2019年4月1日施行)。

1.3.3 部门规章

(1) 《国家安全监管总局 国家发展改革委 工业和信息化部 国土资源部 环境保护部关于进一步加强尾矿库监督管理工作的指导意见》(安监总管一〔2012〕32号，2012年3月12日实施)；

(2) 《国家安全监管总局等七部门关于印发深入开展尾矿库综合治理行动方案的通知》(安监总管一〔2013〕58号，2013年5月8日实施)；

(3) 《尾矿库安全监督管理规定》(国家安全生产监督管理总局第38号令，根据2015年5月26日国家安全监管总局令 第78号《国家安全监管总局关于废止和修改非

煤矿山领域九部规章的决定》修正，2015 年 7 月 1 日实施）；

（4）《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》（国家安全生产监督管理总局令〔2015〕第 75 号，2015 年 7 月 1 日施行）；

（5）《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令〔2006〕第 3 号，根据 2015 年 5 月 29 日国家安全生产监督管理总局令第 80 号《关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》第二次修订，2015 年 7 月 1 日施行）；

（6）《国务院安委会办公室关于全面加强企业全员安全生产责任制工作的通知》（安委办〔2017〕29 号，2017 年 10 月 10 日施行）；

（7）《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理局令〔2009〕第 20 号，根据 2015 年 3 月 23 日国家安全生产监督管理总局令第 78 号《关于废止和修改非煤矿山领域九部规章的决定》修订，根据应急部公告〔2018〕12 号修正，2018 年 12 月 4 日施行）；

（8）《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总局令〔2016〕第 88 号，根据 2019 年 7 月 11 日应急管理部令第 2 号《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》修正，2019 年 9 月 1 日施行）；

（9）《应急管理部、国家发展改革委、工业和信息化部、财政部、自然资源部、生态环境部、水利部、中国气象局关于印发防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知》（应急〔2020〕15 号，2020 年 2 月 21 日实施）；

（10）《国家矿山安全监察局关于印发<关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见>的通知》（矿安〔2022〕4 号，2022 年 2 月 8 日施行）；

（11）《国家矿山安全监察局综合司关于进一步加强矿山安全生产举报奖励工作的通知》（矿安综〔2022〕8 号，2022 年 3 月 17 日施行）；

（12）《尾矿污染环境防治管理办法》（生态环境部令〔2022〕第 26 号，2022 年 7 月 1 日起施行）；

（13）《国家矿山安全监察局关于印发<金属非金属矿山重大事故隐患判定标准>的通知》（矿安〔2022〕88 号，2022 年 9 月 1 日施行）；

（14）《财政部、应急部关于印发<企业安全生产费用提取和使用管理办法>的通知》（财资〔2022〕136 号，2022 年 11 月 21 日施行）；

（15）《国家矿山安全监察局关于印发<防范非煤矿山典型多发事故六十条措施>的通知》（矿安〔2023〕124 号，2023 年 9 月 12 日施行）；

(16) 《中共中央办公厅 国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》(厅字〔2023〕21号，2023年8月25日施行)；

(17) 《关于防范遏制矿山领域重特大生产安全事故的硬措施》(安委〔2024〕1号，2024年1月16日日施行)；

(18) 《国家矿山安全监察局关于印发2024年矿山安全生产工作要点的通知》(矿安〔2024〕1号，2024年1月19日施行)；

(19) 《国务院安全生产委员会关于印发<安全生产治本攻坚三年行动方案(2024-2026年)>的通知》(安委〔2024〕2号，2024年1月21日日施行)；

(20) 《国家矿山安全监察局关于加强矿山应急救援工作的通知》(矿安〔2024〕8号，2024年3月1日施行)；

(21) 《国家矿山安全监察局关于印发<金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形>的通知》(矿安〔2024〕41号，2024年4月23日施行)；

(22) 《国家矿山安全监察局关于进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知》(矿安〔2024〕70号，2024年6月28日施行)。

1.3.4 地方法规

(1) 《辽宁省安全生产监督管理局关于进一步加强非煤矿山企业特种作业人员管理的通知》(辽安监管一〔2016〕29号，2016年8月16日施行)；

(2) 《辽宁省安全生产监督管理局关于进一步规范非煤矿山安全生产行政许可管理工作的通知》(辽安监非煤〔2018〕29号，2018年7月19日施行)；

(3) 《辽宁省建设项目安全设施监督管理办法》(2009年3月19日辽宁省人民政府令第229号公布，根据2021年5月18日辽宁省人民政府令第341号《辽宁省人民政府关于废止和修改部分省政府规章的决定》第二次修正，2021年5月18日施行)；

(4) 《辽宁省应急管理厅关于贯彻落实〈生产经营单位从业人员安全生产举报处理规定〉的通知》(辽应急执法〔2022〕2号，2022年3月25日施行)；

(5) 《辽宁省应急管理厅转发〈国家矿山安全监察局综合司关于进一步加强矿山安全生产举报奖励工作〉的通知》(辽应急执法〔2022〕3号，2022年4月15日施行)；

(6) 《辽宁省安全生产条例》(2017年1月10日辽宁省第十二届人民代表大会常务委员会第三十一次会议通过，根据2025年5月28日辽宁省第十四届人民代表大会

常务委员会第十六次会议《关于修改<辽宁省建设工程质量条例>等五件地方性法规的决定》第三次修正，2025 年 5 月 29 日施行。

1.3.5 技术标准和规范

- (1) 《厂矿道路设计规范》（GB J22—1987）；
- (2) 《岩土工程勘察规范（2009 年版）》（GB 50021—2001）；
- (3) 《矿山安全标志》（GB/T 14161—2008）；
- (4) 《建筑抗震设计标准（2024 年版）》（GB/T 50011—2010）；
- (5) 《工业企业总平面设计规范》（GB 50187—2012）；
- (6) 《尾矿设施设计规范》（GB 50863—2013）；
- (7) 《防洪标准》（GB 50201—2014）；
- (8) 《中国地震动参数区划图》（GB 18306—2015）；
- (9) 《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T 50046—2018）；
- (10) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218—2018）；
- (11) 《图形符号 安全色和安全标志 第 5 部分：安全标志使用原则与要求》（GB/T 2893.5—2020）；
- (12) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639—2020）；
- (13) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599—2020）；
- (14) 《尾矿库安全规程》（GB 39496—2020）；
- (15) 《个体防护装备配备规范 第 4 部分：非煤矿山》（GB 39800.4—2020）；
- (16) 《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB 39800.1—2020）；
- (17) 《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB 55002—2021）；
- (18) 《钢结构通用规范》（GB 55006—2021）；
- (19) 《工程勘察通用规范》（GB 55017—2021）；
- (20) 《安全评价通则》（AQ 8001—2007）；
- (21) 《尾矿库安全监测技术规范》（AQ 2030—2010）；
- (22) 《土石坝养护修理规程》（SL 210—2015）；
- (23) 《碾压式土石坝设计规范》（SL 274—2020）；
- (24) 《水工混凝土结构设计规范》（SL/T 191—2025）。

1.3.6 技术资料

(1) 《鞍钢东鞍山选矿厂尾矿设施设计说明书》（鞍山黑色冶金矿山设计研究院，1972 年）；

(2) 《鞍钢东鞍山选铁矿烧结厂果子园尾矿坝增设排水设施初步设计》（鞍山黑色冶金矿山设计研究院，1984 年）；

(3) 《果子园尾矿场堆积坝工程勘察报告》（鞍钢矿山公司设计院，1989 年 9 月）；

(4) 《鞍钢矿山公司东鞍山烧结厂井峪沟尾矿库工程初步设计说明书》（鞍山黑色冶金矿山设计研究院，1990 年 7 月）；

(5) 《鞍山钢铁集团东鞍山烧结厂西果园尾矿库加高扩容工程地质勘察报告》（沈阳建材地质工程勘察院，2014 年 4 月）；

(6) 《鞍钢集团矿业有限公司东鞍山烧结厂西果园尾矿库原排洪隧洞工程地质勘察报告》（中勘冶金勘察设计研究院有限责任公司，2019 年 5 月）；

(7) 《鞍钢钢铁集团有限公司东鞍山烧结厂西果园尾矿库排洪设施改造工程安全设施设计》（中冶北方（大连）工程技术有限公司，2019 年 5 月）；

(8) 《鞍钢钢铁集团有限公司东鞍山烧结厂西果园尾矿库井峪沟-南沟临时导流安全设施方案》（中冶北方（大连）工程技术有限公司，2021 年 11 月）；

(9) 《鞍钢钢铁集团有限公司东鞍山烧结厂西果园尾矿库安全风险评估报告》（辽宁安科安全评价有限公司，2022 年 6 月）；

(10) 《西果园尾矿库坝体工程地质和水文地质勘察》（中勘冶金勘察设计研究院有限责任公司，2022 年 11 月）；

(11) 《东烧厂西果园尾矿库新建排洪设施工程勘察项目岩土工程勘察报告》（辽宁地质工程勘察施工集团勘察研究院有限公司，2023 年 3 月）；

(12) 《鞍钢集团矿业有限公司东鞍山烧结厂西果园尾矿库安全性复核》（中冶北方（大连）工程技术有限公司，2023 年 12 月）；

(13) 《东烧尾矿库排洪系统检查检测报告》（河北大力岩土工程有限公司，2024 年 10 月）；

(14) 《鞍钢集团矿业有限公司东鞍山烧结厂西果园尾矿库 2025 年调洪

演算》（中冶北方（大连）工程技术有限公司，2025 年 5 月）；

（15）《鞍钢集团矿业有限公司东鞍山烧结厂西果园尾矿库隐蔽致灾因素普查报告》（北京国信安科技有限公司 鞍钢集团矿业有限公司东鞍山烧结厂，2025 年 12 月）；

（16）建设单位提供的图纸及其他相关资料（包括各种安全生产制度、安全生产运行记录、档案等）。

1.3.7 其他评价依据

（1）营业执照，统一社会信用代码：9121030094129328X7，登记日期：2022 年 6 月 23 日；

（2）安全生产许可证，编号：（辽）FM 安许证[2023]S0017，有效期：2023 年 4 月 19 日至 2026 年 4 月 18 日；

（3）安全现状评价合同。

1.4 安全评价的工作程序

本次安全评价的程序主要包括：前期准备；危险、有害因素辨识与分析；划分评价单元，选择评价方法；进行定性、定量评价；提出相应安全对策措施及建议；确定评价结论；编制安全评价报告。

具体的安全评价工作程序如图 1-1 所示。

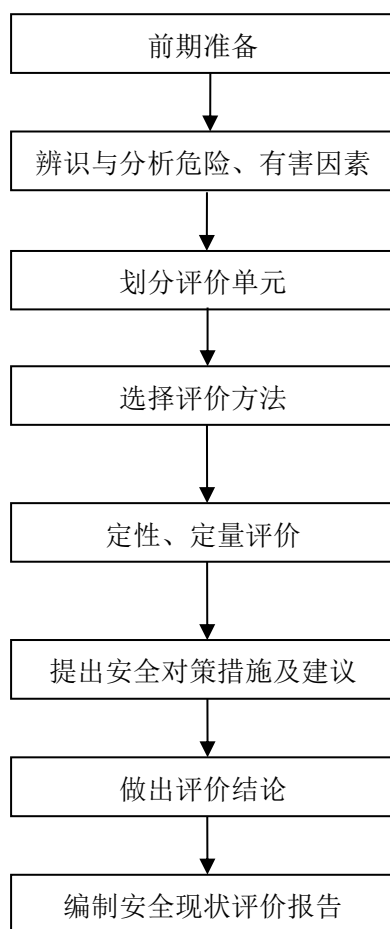


图 1-1 安全现状评价工作程序

2. 评价项目概况

2.1 建设单位概况

2.1.1 企业简介

东鞍山烧结厂为鞍钢集团子公司，是鞍钢集团矿业公司下属企业。东鞍山烧结厂于1958年9月建成，是我国自行设计、自行施工的第一个大型贫赤铁矿选烧联合企业，是鞍钢重要的原料基地。

东鞍山烧结厂位于辽宁省鞍山市千山区东鞍山镇。厂区毗邻哈大铁路及202国道，有专线公路与鞍山市相连，厂区铁路与鞍山环市铁路相通。

东鞍山烧结厂处理原矿量 $660 \times 10^4 \text{t/a}$ ，产铁精矿 $225 \times 10^4 \text{t/a}$ ，尾矿产量 $435 \times 10^4 \text{t/a}$ ，尾矿平均堆积干容重 1.5t/m^3 ，合干尾矿 $290 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，尾矿输送浓度约40%。

2.1.2 地理位置及交通

尾矿库位于厂区东南方向的唐家房镇果子园村境内。尾矿库三面环山，周围的山岭标高在225.0m~349.0m。尾矿库地理坐标为东经 $122^\circ 59'52''$ ，北纬 $40^\circ 58'42''$ ，距离鞍隆公路1.9km，西沟、井峪沟下游各有一条道路与公路相连，交通比较方便，其交通位置见图2-1。

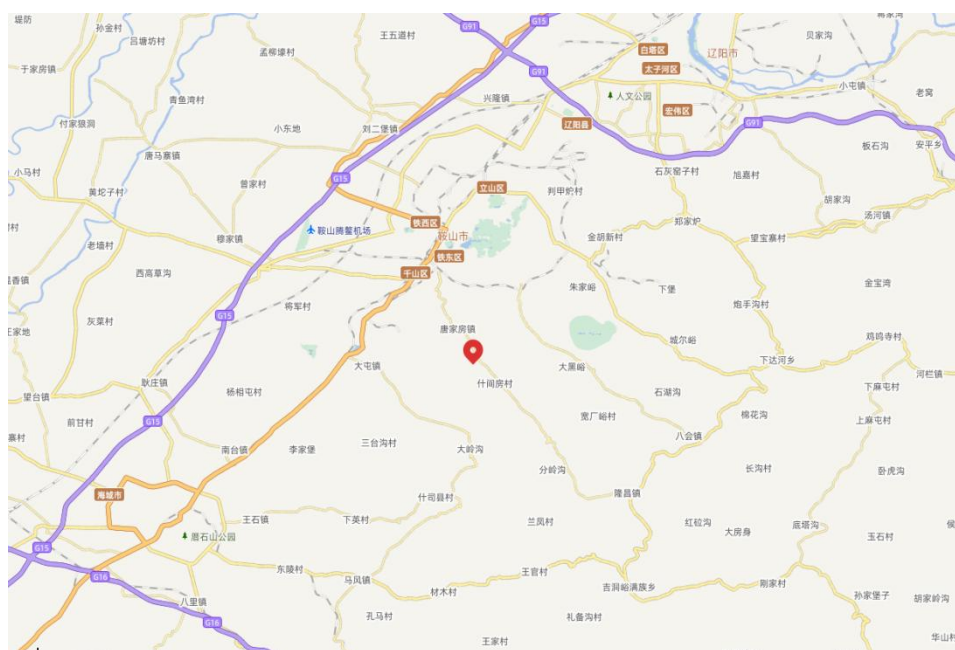


图 2-1 交通位置图

2.2 自然环境概况

2.2.1 地形地貌

尾矿库位于千山山脉与下辽河冲积平原的衔接地带，尾矿库及周边 15km² 范围内地貌属低丘陵—山前倾斜平原，总体地势为东南高西北低，自东南向西北倾斜，最高山峰为井峪沟西南，海拔标高为 363m，最低标高约 105m。东南部属于千山山脉延伸部分的山区，山脉走向大致为北西-南东向，一般海拔高程为 300~600m，最高点位于岫岩县帽盔山，海拔 1141m。中部为千山山脉向西部冲积平原的过渡地带，属低山坡岗丘陵区，一般海拔高程 50~200m。尾矿库三面环山，周围的山岭标高在 225.0~349.0m。场地地势起伏较大，地貌单元属低山丘陵地区。

2.2.2 气象条件

鞍山市地处北半球欧亚大陆东部中纬度区，南距渤海、黄海较近，属暖温带大陆性季风半湿润气候，一年四季受季风支配，春夏秋冬四季分明。总的气候特点是：雨热同步、干冷同期，温度适宜，光照充足。洪涝、干旱、风沙、冰雹、霜冻等灾害常有不同程度的发生。气候一般规律是：春季少雨多风，日照时间长，回暖快，蒸发量大，气候干燥，常有干旱现象；夏季以偏南风为主，温暖湿润，气旋北移，高温多雨，易发生洪涝；秋季南北风交替，降水适中，气候较凉爽；冬季以偏北风为主，西伯利亚寒潮频临南侵，受高压控制，降水少，寒冷干燥。

(1) 气温

鞍山地区多年平均气温 8.2℃，最高年份（1975 年）为 9.2℃，最低年份（1957 年）为 7.2℃，相差 2℃。月气温以 7 月份最高，多年 7 月平均气温 24.2℃。最冷月为 1 月份，多年 1 月平均气温 -10.1℃，高低绝对差 35℃。年平均最高气温 14.1℃，极端最高气温为 38.1℃（1937 年 7 月 26 日）；年平均最低气温 3.2℃，极端最低气温为 -30.1℃（1952 年 2 月 4 日）。

(2) 日照

鞍山地区年平均日照时数为 2562.18h，日照百分率为 58%。全年日照时间最长的为 5 月份，达 269.1h；最短的为 12 月份，只有 164.1h，相差 105h。日照时间年际变化很大，最多年份（1965 年）为 2824.2h，最少年份（1984 年）为 2335.2h，相差 489h。

(3) 风

鞍山地区地处北温带，为大陆性季风气候，常年盛行的风向是偏南风 and 偏北风，S、SSW 和 SSE 风向频率合计 27.96%，N、NNE 和 NE 频率为 19.86%，静风频率为 13.70%。春季多为偏南风，最大风速曾达到 24m/s；冬季以北风为主，寒冷干燥。夏秋两季风小，风向多偏南。春末夏初，有时可见尘卷风、龙卷风，可造成灾害。

(4) 霜冻

鞍山地区出现的霜冻初终日期为：初日多年平均为 10 月 5 日，最早 9 月 19 日（1959 年），最晚 10 月 24 日（1977 年），早晚相差 35 天；终日多年平均为 4 月 21 日，最早为 3 月 31 日（1974 年），最晚为 5 月 16 日（1972 年），早晚相差 46 天。无霜期：多年平均为 166 天，最长 197 天（1977 年），最短 139 天（1959 年），长短相差 58 天。

(5) 封冻

鞍山地区多年平均冻土深度为 87cm。最大冻土深度为 118cm（1976 年～1977 年），最小冻土深度为 46cm（1957 年～1958 年）。土壤冻结初日：多年平均为 11 月 6 日，最早为 10 月 20 日（1962 年），最晚为 11 月 28 日（1977 年），早晚相差 39 天。土壤化冻初始日：多年平均为 4 月 10 日，最早为 3 月 21 日（1958 年），最晚为 4 月 26 日（1957 年），早晚相差 36 天。鞍山地区结冰初日：平均为 10 月 15 日，最早为 10 月 1 日（1976 年），最晚为 10 月 25 日（1951 年），早晚相差 25 天。解冻终日：多年平均为 4 月 15 日，最早为 4 月 1 日（1952 年），最晚为 5 月 1 日（1965 年），早晚相差一个月。结冰期，多年平均为 184 天，最多为 204 天（1955 年～1956 年），最少为 159 天（1951 年～1952 年），相差 45 天。

(6) 降水

鞍山地区雨季主要集中在 6～9 月份，多年平均降水量为 715.6mm，少于辽东，多于辽西，年平均蒸发量 1743.7mm。年最大降雨量为 1041.8mm（1985 年），月最大降雨量 429.1mm（1938 年 7 月）。全地区降水分布规律是：从东南向西北递减。岫岩县多年平均降水量为 870.1mm，海城市多年平均降水量为 715.2mm，台安县多年平均降水量为 641.2mm。鞍山地区各季降水分布：春季多年平均降水量为 105.1mm，占全年降水量的 15%；夏季多年平均为 439.2mm，占全年降水量的 61%；秋季多年平均为 151.2mm，占全年降水量的 21%；冬季多年平均为 23.2mm，占全年降水量的 3%。

鞍山地区灾害性天气：多年平均出现约 2 次，最多一年出现 5 次。暴雨常出现在 7～8 月份，占暴雨总次数的 70%～85%，不仅易引起洪涝灾害，而且也是引发地质灾害和山丘水土流失的主要原因。

由于受地理地形、地质地貌、水文气象等各种自然因素的影响，鞍山地区降水分布情况差别很大，其特点是：（1）给降水在地域上差别较大；（2）降水量在年内分布不均；（3）降水量在年际间波动性强；（4）汛期常发生集中的暴雨或大暴雨天气；（5）丰水年和枯水年常具有不甚规律的连续性。

2.2.3 场地地震效应

根据《建筑抗震设计标准（2024 年版）》（GB/T50011-2010）和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本地区抗震设防烈度为 7 度，基本地震加速度值为 0.15g，反应谱特征周期为 0.40s。

2.3 地质概况

2.3.1 工程地质条件

根据 2022 年 11 月中勘冶金勘察设计研究院有限责任公司提交的《西果园尾矿库坝体工程地质和水文地质勘察报告》，尾矿库工程地质条件具体如下所示。

2.3.1.1 尾矿库的堆积规律

尾矿库尾矿的堆积方式为上游法筑坝，尾矿和水的混合物向堆场内排放，尾矿自然沉积在堆场内，尾矿水经排洪构筑物排至坝体外部，然后用水泵抽送到选矿厂，被循环利用。西果园尾矿库的矿石为鞍山式沉积变质铁矿，以红矿、磁铁矿为主，尾矿的主要成分为石英，其次是云母、角闪石及少量的铁精粉等。尾矿材料的沉积规律，主要受放矿压力、放矿量、放矿浓度和放矿地形坡度等的影响。粒径组成随水流自然分选沉积，沉积规律基本符合上粗下细，坝前粗库尾细的规律。

2.3.1.2 天然地层

库区地层主要由天然地层、人工堆积层、尾矿堆积物构成，天然地层及人工堆积层

较为简单，其中天然地层情况主要描述如下：

(1) 粘土：灰褐色，可塑～硬塑状态。

(2) 碎石：黄褐色，饱和，密实。

(3) 全风化花岗片麻岩：黄褐色，岩芯风化成砂土状，结构构造辨认不清，干钻易进尺。

(4) 强风化花岗片麻岩：黄褐色，片麻状结构，块状构造，节理裂隙发育，岩芯呈碎块状，锤击易碎。

2.3.1.3 不良地质作用

根据搜集到以往相关文件、资料情况判定，尾矿库及周边范围内无滑坡、崩塌、泥石流等其它不良地质作用。

2.3.2 水文地质条件

根据 2023 年 03 月辽宁地质工程勘察施工集团勘察研究院有限公司提交的《东烧厂西果园尾矿库新建排洪设施工程勘察项目岩土工程勘察报告》，西果园尾矿库水文地质条件具体如下：

该库主要补给来源为大气降水，尾矿库所处地区年降雨量主要集中在 7~9 三个月内，库区水位埋深 0.20~17.0m。地下水补给来源为大气降水和矿浆水，排泄条件主要为排水管道排水、坝体排水及蒸发。根据采取到地下水样进行水质分析，其结果根据《岩土工程勘察规范》（GB 50021）第 12.2 条判定该水对混凝土结构无腐蚀性，对钢结构有弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋有弱腐蚀性。

2.4 尾矿库设计概况

鞍山钢铁集团有限公司东鞍山烧结厂尾矿库由三个库组成，即西沟、南峪沟和井峪沟尾矿库，均属沟谷型尾矿库，设计最大坝高 143m，总库容 $17400 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

2.4.1 库容、等别及建设标准

尾矿库设计总坝高 143m，总库容 $17400 \times 10^4 \text{m}^3$ ，为二等库，按 1000 年一遇设防。

2.4.2.尾矿坝

(1) 西沟、南沟尾矿库的设计（20 世纪 70 年代）

西沟和南沟尾矿库于 20 世纪 70 年代由鞍山黑色冶金矿山设计研究院设计，1979 年投入使用。原设计西沟坝底标高 117.0m，南沟坝底标高 120.0m。初期坝以上堆积坝均采用上游法尾矿筑坝，尾矿堆积坝平均坡比为 1: 5.0。两库最终堆积标高均为 225.0m，总容积为 8450 万 m³。

(2) 井峪沟尾矿库的设计（1990 年）

至 1989 年末，西沟、南峪沟两坝坝顶标高达约 200m，距原设计 225m 的最终标高还有 25m，仅能服务 6~7 年。为保证东鞍山烧结厂和鞍钢烧结总厂选矿生产排弃尾矿的需要，鞍钢矿业公司分别于 1988~1989 年委托鞍山黑色冶金矿山设计研究院进行“关于东烧厂尾矿库扩建井峪沟及西沟、南峪沟尾矿库连成一体设计”。

1990 年 7 月鞍山黑色冶金矿山设计研究院完成井峪沟尾矿库的设计，并提交了《鞍钢矿山公司东鞍山烧结厂井峪沟尾矿库工程初步设计说明书》。该设计中除新建井峪沟尾矿库外，同时对西沟、南沟尾矿库进行了扩容设计，三座库最终堆积标高均为 260m。

1990 年 8 月 6 日~7 日，冶金部矿山司组织对该项目的设计审查。审查同意井峪沟尾矿库建设至最终堆积标高 260m，西沟、南峪沟由 225m 堆积至 260m，三座库总库容可达到 17400 万 m³，为二等库。

1990 年 10 月 8 日冶金部矿山司下发《关于鞍钢矿山公司东鞍山烧结厂井峪沟尾矿库工程初步设计（方案）的批复》〔（90）冶矿计字第 118 号〕文件。

2.4.3 排洪设施

(1) 西沟和南沟排洪回水系统

上世纪 70 年代：西沟和南沟尾矿库原设计排洪系统是由排洪隧洞、排水管和排水井组成的。西沟、南沟各设置 3 个窗口式排水井，各排水井分别用支洞、斜洞同主隧洞相连接（如下图 2-2 蓝色线所示）。主洞及 1#~6#支洞支护形式根据围岩类别分段采用了喷锚和钢筋混凝土衬砌。

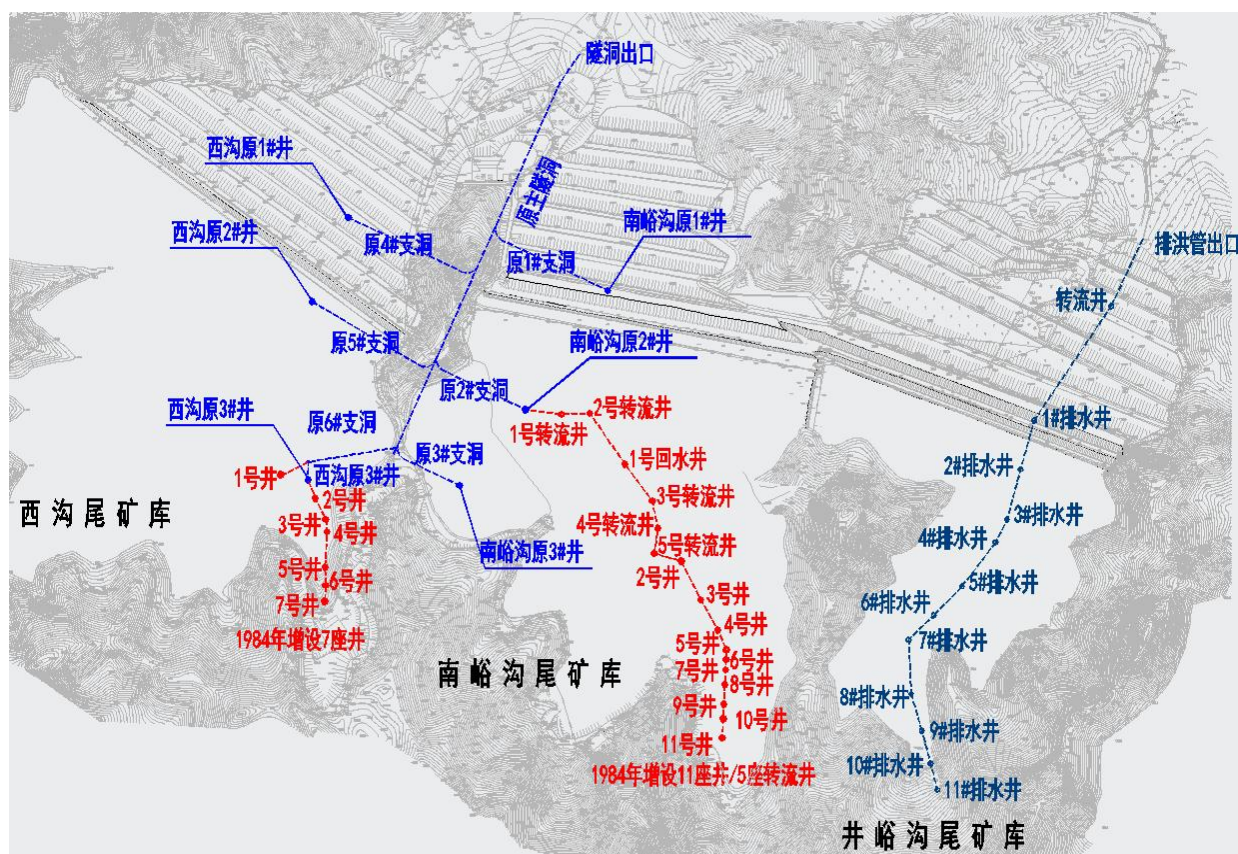


图 2-2 尾矿库排洪设施平面布置图

1984 年，由于排水井较高，尾矿澄清水质满足不了排放标准，西沟和南峪沟尾矿库于 1984 年分别增建了 7 座排水井和 11 座排水井。

西沟 1984 年增建的 1#排水井下接长 12m 的钢筋混凝土排水管和长约 50m 的隧洞。隧洞另一端接在原 3#竖井底部约 170m 标高处。隧洞形式为城门洞型，开挖断面尺寸为高 2.3m，宽 2.1m，采用钢筋混凝土整体衬砌。2#~7#排水井与原 3#排水井用钢筋混凝土排水管相接，排水管长约 280m。

南沟 1984 年增建了 5 座转流井、11 座排水井及相应内径 0.9m 的排水管。其中 1#转流井通过排水管与南沟原 2#排水井连接。排水管长约 1401m。

(2) 井峪沟排洪回水系统

1990 年井峪沟尾矿库建设时，排洪系统是由 11 座窗口式排水井和相应的内径 1.2m 排水管组成，排水井高度为 7~21m，井内径为 3.0m，每米有 8 个 300mm 的排水孔。排水管为钢筋混凝土结构，长度约为 1424m。

(3) 井峪沟-南沟临时导流设施

根据 2021 年 11 月中冶北方（大连）工程技术有限公司出具的《鞍钢钢铁集团有限公司东鞍山烧结厂西果园尾矿库井峪沟-南沟临时导流安全设施方案》，在井峪沟-南沟

间山体豁口处建设两套钢塔-钢管导流系统，钢塔位于井峪沟一侧，钢管出口位于南沟一侧。共设置 2 个钢塔，塔高均为 10m，钢塔内径 1.5m，每 0.5m 高布置 3 个 245mm 内径的排水孔口，两座塔基础分别与两根钢管连接，钢管长度均为 40m，钢管内径 600mm。

为了防止井峪沟的尾矿随着尾矿水流入南沟导致南沟调洪库容减小，在导流系统修筑完成后，将井峪沟-南沟间豁口处的原浆砌石坝进行加高，加高高度为 5m，顶标高 235.0m，顶宽 6m，两边坡比均为 1:1，坝顶轴线长约 50m。

(4) 西沟、南峪沟新增排洪设施

在西沟、南峪沟增设排洪设施，采用排水井+竖井+隧洞形式：西沟、南峪沟各新建 3 座内径 4m 的框架式排水井，各井下均建有内竖井底部连接各自支洞，西沟、南峪沟各自新建的主洞径为 1.6m 竖井，在不同高度与同一条深竖井相交，两个交点的高程和走向不同。为施工出渣方便，深竖井顶部与地表相连，深度约 137m，内径 2.0m。深竖井底部新建主隧洞与原排洪主隧洞相接。

新建的排洪设施围岩类别主要为 III~V 类，考虑到该排洪系统为永久排洪设施，从安全角度和泄洪能力综合考虑，隧洞及竖井支护形式均采用 300mm 厚的钢筋混凝土衬砌。

经现场勘察及与企业沟咨询通后，该新建排洪系统计划在 2026 年汛前可投入使用。

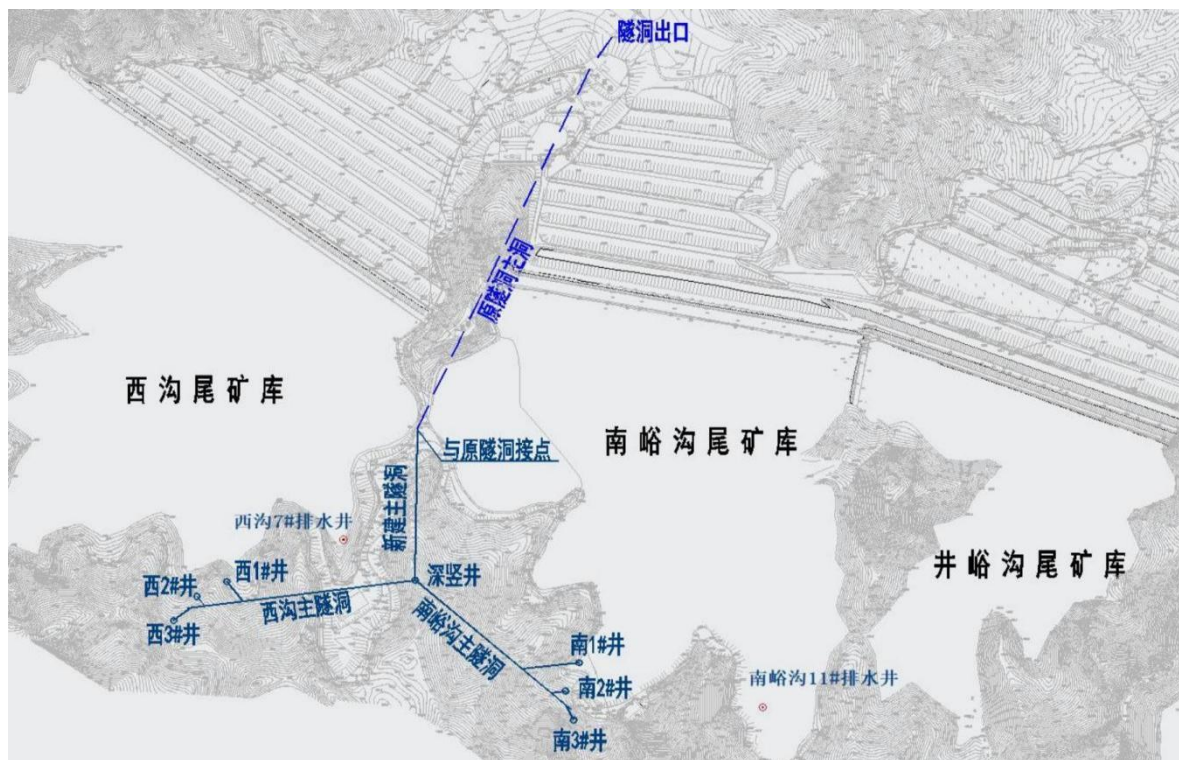


图 2-3 新建排洪系统位置示意图

2.4.5 监测设施

(1) 表面位移监测

三个库各布置 3 个纵剖面，西沟表面位移监测共 10 个，南峪沟表面位移监测共 7 个，纵向测点间距均为 140m。井峪沟表面位移监测共 8 个，纵向测点间距 200m。

(2) 内部位移监测

三个库各布置 1 个监测横剖面，每个监测横剖面各布置 3 个点。

(3) 浸润线监测

三个库各布置 3 个横剖面，西沟共布置 15 个点，南峪沟共布置 15 个点，井峪沟共布置 13 个点。监测孔间距按 100m 布置，能够满足对尾矿库浸润的监测要求。

(4) 干滩监测

在西沟、南沟 2 个库现状沉积滩各布设 3 个监测横剖面，井峪沟现状沉积滩上布设 2 个监测横剖面，每个监测横剖面设置 2 个监测点，共 16 个干滩监测点。

(5) 库水位监测

西沟库水位监测点安装在 6#溢水塔塔顶，南峪沟库水位监测点安装在 11#溢水塔塔顶，井峪沟库水位监测点安装在 9#溢水塔塔顶。

(6) 降雨量监测

采用遥测雨量传感器-翻斗式雨量计，雨量计布置在值班室的房顶。

(7) 视频监控

在 3 个库的主坝顶各布置 1 个视频监控点，井峪、南、西沟主路口各布置 1 个视频监控，各库库尾靠近排水井处各布置 1~2 个视频监控，共新设 10 个视频监测点，视频监测点通过光纤把视频信号传输到尾矿库控制室。

2.5 尾矿库现状概况

2.5.1 库址及周边环境

尾矿库位于厂区东南方向的唐家房镇果子园村境内，尾矿库东侧为千山山脉延伸部分的山区；尾矿库西侧为鞍山金和矿业公司露天采场和尾矿库；尾矿库南端为千山山脉延伸部分的山区；尾矿库北侧为果子园村。

尾矿库下游 500m 范围内存在祥云寺；1000m 可视范围内无高速公路和国道、无水

库、水源保护区，不在自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、国家重要湿地等需要保护的所在地。



图 2-4 尾矿库周边环境示意图

2.5.2 库容、等别

该尾矿库由西沟、南峪沟和井峪沟三座尾矿库组成。现状西沟、南峪沟和井峪沟三个尾矿子坝坝顶标高分别为 235.0m、236.0m 和 235.8m，现状总库容为 11950 万 m^3 ，为二等库，本次现状评价按 1000 年一遇的防洪标准进行校核。

2.5.3 尾矿坝

(1) 西沟尾矿库

西沟尾矿库初期坝采用透水组合坝型，地面标高 117.0m，坝顶标高 141.0m，最大坝高 24.0m，坝长 265.0m，坝顶宽 4.0m，内坡坡比为 1: 2.0，外坡坡比 129.0m 标高以上为 1: 2.0，129.0m 标高以下为 1: 2.5。

堆积坝采用上游法尾矿筑坝。目前，西沟尾矿库坝顶标高为 235.0m，坝顶宽约 8.0m，尾矿堆积坝平均坡比为 1: 5.0。

在 150m、170m、190m、210.0m 标高设置四条横向排渗盲沟，现场检查

排渗体排渗性能较好。

西沟尾矿库目前运行情况良好。

（2）南峪沟尾矿库

南峪沟尾矿库初期坝采用的是透水组合坝，地面标高 120.0m，坝顶标高 140.0m，最大坝高 20.0m，坝长 225.0m，坝顶宽 4.0m，内外坡均为 1: 2.0。

堆积坝采用上游法尾矿筑坝。目前，南峪沟尾矿库坝顶标高为 236.0m，坝顶宽约 8.0m，尾矿堆积坝平均坡比为 1: 5.0。

在 150m、170m、190m、210.0m 标高设置四条横向排渗盲沟，现场检查排渗体排渗性能较好。

南峪沟尾矿库目前运行情况良好。

（3）井峪沟尾矿库

井峪沟尾矿库初期坝分主坝和副坝各一座，主副坝均采用透水组合坝型。主坝地面标高 120.0m，坝顶标高 150.0m，长 220m，最大坝高 30m，坝顶宽 5.0m，内坡坡比为 1: 2，并设置反滤层，外坡坡比为 1: 2.25。副坝地面标高 125.0m，坝顶标高 150.0m，长度 186m，最大坝高 25m，坝顶宽 5.0m，内外坡坡比均为 1: 2。

堆积坝采用上游法尾矿筑坝。目前井峪沟尾矿库坝顶标高为 236.0m，坝顶宽约 8.0m，尾矿堆积坝平均坡比为 1: 5.0。

在 160m、180m、200.0m 及 210.0m 标高设置四条横向排渗盲沟，现场检查排渗体排渗性能较好。

井峪沟尾矿库目前运行情况良好。

（4）分隔坝情况

为了防止井峪沟尾矿流入南峪沟占用南峪沟调洪库容，在南峪沟尾矿库与井峪沟尾矿库间豁口处设置有一处浆砌石坝，该坝体底标高 227.0m，顶标高 235.0m，顶宽 6m，在标高 230.0 处设置有马道，宽 4m。坝体整体浆砌石结构，坝顶水泥砂浆抹面，坡脚采用块石压坡。

西沟与南沟尾矿库之间分隔坝采用尾砂筑坝，外覆盖山皮土，南沟与井峪沟尾矿库之间分隔坝前段使用尾砂筑坝，外侧覆盖山皮土，后端以碎石筑坝，外部加以混凝土加固，目前井峪沟尾矿库处于停用状态，南沟及西沟尾

矿库轮流分批交替筑坝放矿，即西沟尾矿库筑坝时，于南沟放矿，力求消除偏滩现象，使三库滩面平衡上升，待三者滩面平衡后三者同步上升。

目前西沟南沟分隔坝标高 235m，南沟及井峪沟分隔坝 235m，待今年南沟及井峪沟共同筑坝，两沟均匀上升，故不在其之间设置分隔坝，西沟及南沟分隔坝仍然保留作为进山道路，随子坝筑坝一同上升。



图 2-5 西沟坝顶



图 2-6 西沟坝外坡



图 2-7 南沟坝顶



图 2-8 南沟坝外坡



图 2-9 井峪沟坝顶



图 2-10 井峪沟坝外坡

2.5.4 尾矿输送及排放

尾矿输送采用坝前多管、分散、均匀放矿，坝前干滩平整，无偏滩及扇形滩面，目前在南沟进行放矿，滩顶标高为 235.2m，库水位标高 233.4m，最小干滩长度 320m，坡度为 1%。



图 2-11 南沟库内干滩

2.5.5 排洪回水设施

(1) 西沟和南峪沟排洪回水系统

经现场勘察及企业反馈，西沟新建 1#排水井与南峪沟新建 1#排水井已经建设完成，但暂未验收投入使用，故本次不进行评价。



图 2-12 新建排洪系统位置示意图

目前西沟正在使用 1984 年增建的 7#排水井进行排洪和回水, 该井基础接圆形钢筋混凝土排水管。南沟正在使用 1984 年增建的 11#排水井排洪和回水, 该井基础接圆形钢筋混凝土排水管。

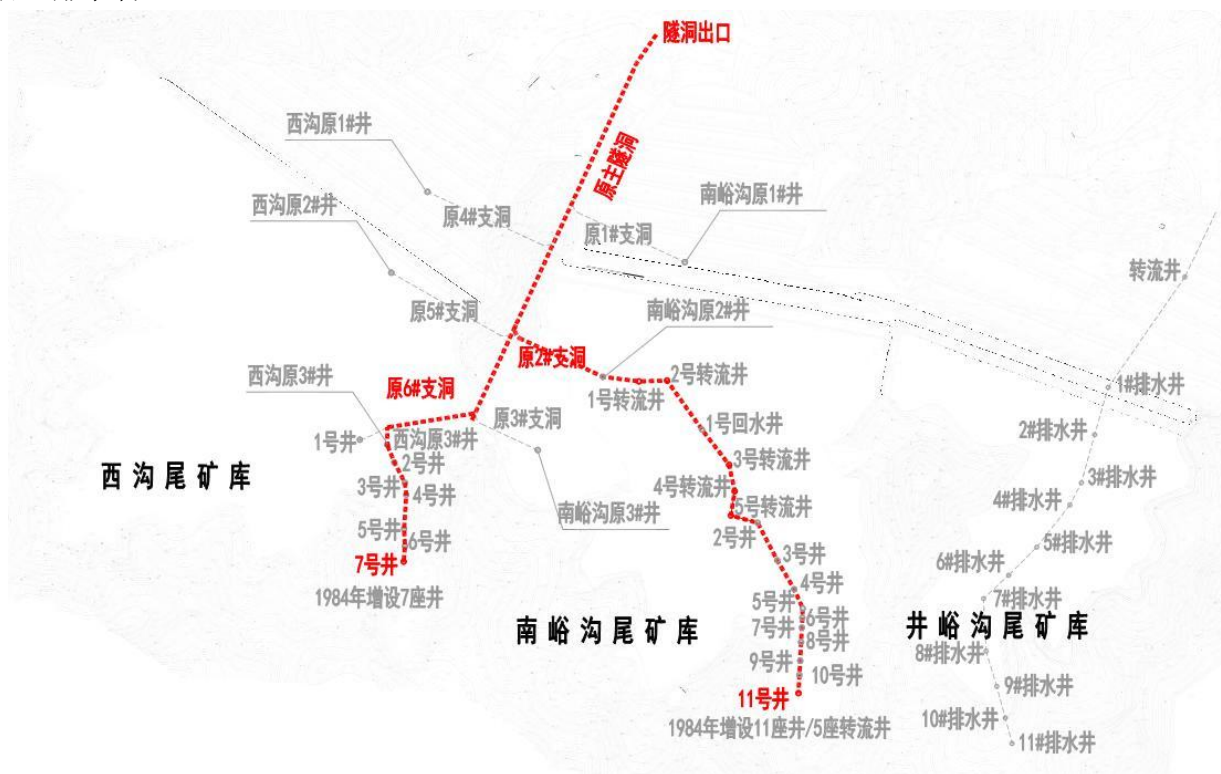


图 2-13 库区排洪回水系统使用和报废位置示意图 (红色为在使用, 灰色为已报废)

西沟和南沟排洪系统中除目前使用的西沟 7#排水井、南沟 11#排水井外，其余排水井均已封堵报废，排水井封堵均采用井基础上沿铺钢轨并浇筑 2m 厚混凝土的方式。

由于西沟 1984 年增建的排水系统与西沟原 2#支洞相连，南峪沟 1984 年增建的排水系统与南峪沟原 6#支洞相连，因此这两条支洞目前还在使用。除此之外，其余 1#、3#、4#、5#支洞都已经进行了封堵。1#、4#、5#支洞封堵形式为洞壁凿岩楔形混凝土封堵。3#支洞封堵形式为井筒、井座及与井座相连的 20m 管全部用混凝土灌死。

（2）井峪沟排洪回水系统

井峪沟排洪系统由于质量问题已实施封堵报废，2020 年在井峪沟-南沟间山体豁口处建设了临时导流设施，设置两套钢塔-钢管导流设施，两套互为备用，钢塔内径 1.5m，每 0.5m 高布置 3 个 245mm 内径的排水孔口，钢管内径 0.6m，单根长约 40m。井峪沟的尾矿水通过导流设施排入南峪沟，再通过南沟的现有排洪设施排出库外。



图 2-14 西沟 7#排水井



图 2-15 南沟 11#排水井



图 2-16 井峪沟钢塔-钢管导流设施

本次评价综合认定排洪系统结构完好，尺寸与设计相符，运行正常，具备安全生产条件。

2.5.6 安全监测

监测设施以在线监测为主，坚持人工观测与在线监测相结合，及时掌握尾矿库生产运行状况，两套监测系统互为补充，互相验证，确保尾矿库的安全运行。

1.在线监测设施

在线监测项目包括表面位移监测、内部位移监测、浸润线监测、干滩监测、库水位监测、降雨量监测及视频监控。

西沟、南沟、井峪沟内部位移监测共计 27 个点位。西沟表面位移监测 10 个点位，南沟表面位移监测 10 个点位，井峪沟表面位移监测 11 个点位。

西沟浸润线监测 19 个点位，南沟浸润线监测 15 个点位，井峪沟浸润线监测 16 个点位。

库内干滩监测 8 个点位。

库水位监测 3 个点位。

雨量监测 1 个点位。

360 度高清球体摄像监测点 17 个。

2.人工监测设施

尾矿库设置人工监测设施，包括位移监测、浸润线监测、干滩监测及库水位监测。

尾矿库坝体人工位移监测点位共 110 个，基准点位 5 个。

尾矿库坝体人工浸润线监测点位共 50 个。

尾矿库库内干滩设置有干滩标尺。

排水井旁设置有水位标尺。

3.监测数据对比

企业对尾矿库实时进行监测，每月定期进行数据分析，存有监测数据分析报告，可一定程度上反应尾矿库的坝体情况，一旦发现问题及时采取相应措施进行处理。根据企业提供的近期浸润线监测对比分析报告及尾矿坝位移观测报告内容如下。

西沟浸润线对比分析报告（2026-03-06）

对西沟浸润线进行人工测量并对同期在线监测系统数值进行对比分析，结论如下（以下数据单位皆为米）：

根据人工测量结果及在线监测测量结果，浸润线值均在设计院给定的预警值以下，

部分测量值差距较大。

在线监测 XJR3-3 测量值 10.27，人工 X2-1 测量值 19 差值 8.73，问题可能在于该部位人工测点为靠近山体侧钻孔是可能钻至山体基岩导致差值较大。

由于人工检测测点均为本年度重新打孔，在线监测设备完好，考虑问题可能在于部分测点渗透性较差或存在孔深不一致问题使得存在较大高差，持续关注测量数据。

南沟浸润线对比分析报告（2026 年 3 月 4 日）

对南沟浸润线进行人工测量并对同期在线监测系统数值进行对比分析，结论如下（以下数据单位皆为米）：

根据人工测量结果及在线监测测量结果，浸润线值均在设计院给定的预警值以下。部分测量值差距较大。

在线监测 NJRX3-5 测量值 5.37，人工测量未见水。

由于人工检测测点均为上年度重新打孔，在线监测设备完好，考虑问题可能在于部分测点渗透性较差或存在孔深不一致问题，持续关注此点测量数据。

井峪沟浸润线对比分析报告（2026 年 3 月 12 日）

对井峪沟浸润线进行人工测量并对同期在线监测系统数值进行对比分析，结论如下（以下数据单位皆为米）：

根据人工测量结果及在线监测测量结果，浸润线值均在设计院给定的预警值以下。部分测量值差距较大；

在线监测 JJRX1-1 测量值 23.31，人工测量值 30.2，差值 6.89 未见水，该测点位于山体侧可能是人工重新钻孔后，钻至山体基岩孔深差异较大；

在线监测 JJRX3-4 测量值 19.46，人工测量值 25.2 差值 5.74 人工未见水；

在线监测 JJRX3-5 测量值 12.96，人工测量值 7.9 差值 5.06，在线测点各时段数据波动不明显；

在线监测 JJRX2-3 测量值 15.21，人工测量值 20.5 差值 5.29，人工测点测量时未见水，两测点测量数据差值较大；

综合来看井峪沟本异常的浸润线数据，数据变化不明显且相对稳定，加上井峪不放矿等待加筑子坝，问题可能在于部分测点渗透性较差或存在孔深不一致问题，从而导致相同位置在线及人工浸润线测量的水位存在较大高差。

表 2-1 西沟尾矿坝变形观测点水平位移与垂直位移情况报告表

点号	本 次 测 定 结 果				与 第 一 次 观 测 结 果 对 比					与 上 次 观 测 结 果 对 比					
	平 面 坐 标		高 程	首次 时间	水 平 位 移			垂 直 位 移		本次 时间	水 平 位 移			垂 直 位 移	
	X	Y			位移量	方位角	速度	位移量	速度		位移量	方位角	速度	位移量	速度
W1	1818.2428	2053.5225	130.8574	1987.9	16.8		0.03	11	0.02	2026.02	-0.3		-0.3	-0.1	-0.1
W2	1818.2686	2123.3964	130.2078		35.6		0.07	13	0.02		-1.9		-1.9	0.2	0.2
W3	1818.3069	2193.3952	130.0698		61.2		0.13	30.3	0.06		-0.2		-0.2	0.1	0.1
W4	1791.7255	2053.5348	141.8092		31.5		0.06	19.5	0.04		-0.6		-0.6	0.2	0.2
W5	1791.7268	2123.4159	141.6173		34.6		0.07	26.9	0.05		0.7		0.7	0.3	0.3
W6	1791.7513	2193.4254	142.1877		57.5		0.12	39	0.08		-0.3		-0.3	0.1	0.1
W7	1679.2968	1983.466	161.2127		36.1		0.07	27.1	0.05		-1.4		-1.4	0.5	0.5
W8	1679.305	2053.4778	160.7311		51.3		0.11	53.7	0.11		-1.2		-1.2	0.4	0.4
W9	1679.3552	2123.4917	160.3201		105.9		0.22	50.1	0.1		1.3		1.3	0.4	0.4
W10	1679.3337	2193.3548	160.5534		101.4		0.22	65.9	0.14		1.6		1.6	0.5	0.5
W11	1610.3073	1913.4289	178.1085	1991.10	110.5		0.27	10.8	0.02		-0.6		-0.6	0.1	0.1
W12	1608.6527	1983.4362	178.0769		25.3		0.06	51.2	0.12		-0.5		-0.5	0	0
W13	1607.0947	2053.342	178.3852	2004.10	24.6		0.10	41	0.16		0.3		0.3	0.4	0.4
W14	1605.5716	2123.3255	178.138		66.5		0.26	98.7	0.38		2.2		2.2	0.3	0.3
W15	1603.9986	2193.3292	178.5605		44.3		0.17	76.9	0.30		-5.2		-5.2	0.4	0.4
W16	1501.0867	1910.8803	197.711		23.5		0.09	53.6	0.21		5.9		5.9	0.1	0.1
W17	1499.6505	1981.0928	197.2773		38.6		0.15	74	0.29		0.5		0.5	-0.3	-0.3
W18	1498.0892	2050.3281	197.2229		35.1		0.14	109.1	0.42		1.4		1.4	0.2	0.2
W19	1496.5505	2121.8058	197.5781		47.6		0.18	123.9	0.48		-1.2		-1.2	0.9	0.9
W20	1494.9148	2190.9007	197.7279		27.8		0.11	97.3	0.38		0.8		0.8	0.2	0.2
说 明 栏		1. 坐标单位：（米） 高程单位：（米） 速度单位：（毫米/月） 2. 总共第 132 次观测；平面坐标测定时间：2026 年 2 月 10 日；高程测定时间：2026 年 2 月 10 日；尾矿坝体轴线方位角：90°													

点号	本次测定结果				与第一次观测结果对比					与上次观测结果对比					
	平面坐标		高程	首次时间	水平位移			垂直位移		本次时间	水平位移			垂直位移	
	X	Y			位移量	方位角	速度	位移量	速度		位移量	方位角	速度	位移量	速度
W21	1409.0489	1839.3656	216.5802	2014.4	-30.8		-0.22	29	0.20	2026.2	1.7		1.7	-0.1	-0.1
W22	1407.226	1909.0432	216.5279		-39.2		-0.28	52.6	0.37		2.9		2.9	0.1	0.1
W23	1405.4207	1978.9427	216.4755		-37.8		-0.27	74.2	0.52		1.4		1.4	0.2	0.2
W24	1404.1581	2048.9295	216.5545		-19.2		-0.14	80	0.56		1.2		1.2	0.4	0.4
W25	1402.5828	2119.8085	216.6849		-18.3		-0.13	79.1	0.56		0.8		0.8	0.4	0.4
W26	1400.5074	2188.1524	216.7261		-12.4		-0.09	57.4	0.40		0.4		0.4	0.6	0.6
W27	1399.0132	2258.7031	216.8089		-2.9		-0.02	28.1	0.20		0.4		0.4	0.7	0.7
说明栏		1. 坐标单位：（米） 高程单位：（米） 速度单位：（毫米/月） 2. 总共第 132 次观测；平面坐标测定时间：2026 年 2 月 10 日；高程测定时间：2025 年 2 月 10 日；尾矿坝体轴线方位角：90°													

表 2-2 南沟尾矿坝变形观测点水平位移与垂直位移情况报告表

点号	本次测定结果				与第一次观测结果对比					与上次观测结果对比					
	平面坐标		高程	首次时间	水平位移			垂直位移		本次时间	水平位移			垂直位移	
	X	Y			位移量	方位角	速度	位移量	速度		位移量	方位角	速度	位移量	速度
E1	1710.0248	1836.6048	131.2347	1987.8	0.3		0	59.1	0.12	2026.2	0.8		0.8	-0.9	-0.9
E2	1710.0099	1906.3956	131.9111		-9.8		-0.03	51.5	0.11		-1.4		-1.4	1.4	1.4
E3	1686.1107	1836.5265	140.2395		50.5		0.1	32.5	0.07		0.6		0.6	-0.6	-0.6
E4	1687.1711	1906.646	140.0382	2024.4	-4.1		-0.20	1.3	0.06		-1.2		-1.2	1.2	1.2
E5	1592.7549	1766.418	160.575	1987.8	10.5		0.02	43	0.09		-1.7		-1.7	1.7	1.7
E6	1592.7973	1836.4002	159.9617		28		0.06	73	0.15		-1.2		-1.2	1.2	1.2
E7	1592.778	1906.481	159.8477		20.6		0.04	71	0.15		-0.5		-0.5	0.5	0.5

E8	1592.7682	1976.4556	159.9001		13.1		0.02	35.3	0.07		-0.9		-0.9	0.9	0.9
E9	1496.8976	1696.4055	181.7454		19.3		0.04	53.4	0.11		-0.2		-0.2	0.2	0.2
E10	1493.7996	1766.3098	181.6267	1991.10	37.3		0.09	92.8	0.22		-0.5		-0.5	0.5	0.5
E11	1490.7689	1836.2684	181.0535		51.3		0.12	117.2	0.28		-1.5		-1.5	1.5	1.5
E12	1487.7023	1906.2127	180.932		51.1		0.12	111.7	0.27		-0.4		-0.4	0.5	0.5
E13	1484.66	1976.279	180.6407		43.7		0.10	6.4	0.02		-0.6		-0.6	0.6	0.6
E14	1396.1519	1691.9181	201.524		38		0.09	37.8	0.09		-0.5		-0.5	0.5	0.5
E15	1391.9806	1762.0069	201.3687	1998.10	32.4		0.10	54.9	0.17		-1.3		-1.3	1.3	1.3
E16	1387.7496	1831.9326	200.89		43.5		0.14	65	0.20		-0.9		-0.9	0.9	0.9
E17	1383.8403	1901.4998	200.9866		31.5		0.10	61.9	0.19		0.1		0.1	-0.1	-0.1
E18	1379.5213	1971.128	201.2377		17.6		0.06	87.5	0.28		-0.7		-0.7	0.7	0.7
E19	1375.5399	2034.5375	201.245	2025.3	3		0.27	-0.5	-0.05		0.6		0.6	-0.6	-0.6
说 明 栏		1. 坐标单位：（米） 高程单位：（米） 速度单位：（毫米/月） 2. 总共第 132 次观测；平面坐标测定时间：2026 年 2 月 9 日；高程测定时间：2026 年 2 月 9 日；尾矿坝体轴线方位角：90°													
点 号	本 次 测 定 结 果				与 第 一 次 观 测 结 果 对 比					与 上 次 观 测 结 果 对 比					
	平 面 坐 标		高 程	首次 时间	水 平 位 移			垂 直 位 移		本次 时间	水 平 位 移			垂 直 位 移	
	X	Y			位移量	方位角	速度	位移量	速度		位移量	方位角	速度	位移量	速度
E20	1289.0833	1685.6495	221.2237	2014.4	-22.9		-0.16	96.3	0.69	2026.2	-0.6		-0.6	0.6	0.6
E21	1284.7103	1755.1762	220.7662		-28.3		-0.20	128.1	0.92		-0.3		-0.3	0.3	0.3
E22	1280.7168	1824.862	220.7203		-45.8		-0.33	158.7	1.13		-0.2		-0.2	0.2	0.2
E23	1277.2895	1894.9355	220.9087		-60		-0.43	171.3	1.22		-0.2		-0.2	0.3	0.3
E24	1273.7459	1964.875	221.0661		-57.3		-0.41	143.6	1.03		0.4		0.4	-0.5	-0.5
E25	1269.1785	2034.6799	221.6638		-31.3		-0.22	84.8	0.61		0.1		0.1	0	0
E26	1265.5513	2104.8057	221.4677		-43.4		-0.31	65	0.46		-0.6		-0.6	0.6	0.6
E27	1261.3418	2174.4781	221.1486		-40.5		-0.29	72.7	0.52		1.4		1.4	-1.3	-1.3
E28	1257.8604	2244.4944	221.2505		-15.1		-0.11	67.3	0.48		0.6		0.6	-0.6	-0.6

说 明 栏		1. 坐标单位：（米） 高程单位：（米） 速度单位：（毫米/月） 2. 总共第 132 次观测；平面坐标测定时间：2026 年 2 月 9 日；高程测定时间：2026 年 2 月 9 日；尾矿坝体轴线方位角：90°													

观测结果表明：坝上各观测点无明显变化，变化趋势符合一般规律。各点水平位移观测的点位中误差均满足设计要求，最大为 W7，值为 0.40mm。水准测量实测闭合差均满足设计要求，最大为 H18-W16-H17，实测闭合差为 5.1mm，允许闭合差为±10.2mm。水平位移观测与首次相比变化最大的点 W11，值为 110.5mm；与上次相比变化最大的点 W16，值为 5.9mm。垂直位移观测与首次相比变化最大的点 E23，值为 171.3mm；与上次相比变化最大的点 E5，值为 1.7mm。

表 2-3 井峪沟尾矿坝变形观测点水平位移与垂直位移情况报告表

点 号	本 次 测 定 结 果				与 第 一 次 观 测 结 果 对 比					与 上 次 观 测 结 果 对 比					
	平 面 坐 标		高 程	首次 时间	水 平 位 移			垂 直 位 移		本次 时间	水 平 位 移			垂 直 位 移	
	X	Y			位移量	方位角	速度	位移量	速度		位移量	方位角	速度	位移量	速度
J2	939.4335	744.2476	149.9681	2024.4	7.6		0.35	1.5	0.07	2026.02	0.4		0.4	0.2	0.2
J3	935.9814	799.9685	150.1894	1998.6	48.2		0.14	106.5	0.32		0.4		0.4	1	1
J4	902.0476	685.8736	159.1259		14.2		0.04	49.3	0.14		0.1		0.1	0.2	0.2
J5	898.5024	741.8231	159.0118		18.4		0.05	43.1	0.12		0.1		0.1	0.2	0.2
J6	895.05	797.6819	159.0904		-7		-0.03	7.8	0.02		0.1		0.1	0.2	0.2
J7	1008.3642	1093.7086	136.0845		73.7		0.22	69.9	0.21		1.8		1.8	0.1	0.1
J8	1009.0594	1125.8099	136.0164		20.4		0.06	68.5	0.2		1.7		1.7	0.1	0.1
J9	979.8099	1048.6289	149.8425	2023.10	5.2		0.19	-16	-0.59		1.3		1.3	0.1	0.1
J10	979.7604	1093.2657	149.9034	1998.6	90		0.27	138.5	0.41		1.4		1.4	0	0
J11	980.0109	1158.4312	149.6323		66.4		0.2	127.8	0.38		1.5		1.5	0.1	0.1
J12	928.0575	1048.7121	159.6637	1999.10	4.7		0.01	40.4	0.13		0.9		0.9	0.2	0.2
J13	928.1244	1093.1212	159.8741		20.4		0.06	61.1	0.19		1		1	0.2	0.2

J14	928.056	1158.7341	159.8738		12.8		0.04	49.8	0.16		1.4		1.4	0.1	0.1
J15	818.2063	680.875	178.2483		42.7		0.14	48.7	0.15		-0.8		-0.8	0.3	0.3
J16	817.1835	737.0022	178.3751		33.4		0.11	35.6	0.11		-0.6		-0.6	0.3	0.3
J17	816.568	793.3261	178.4157		-11.5		-0.04	9.3	0.03		-0.6		-0.6	0.3	0.3
J18	815.5962	933.7982	178.1762		-8.7		-0.03	24	0.08		-0.3		-0.3	0.9	0.9
J19	815.4394	1049.0363	177.8528	2008.4	16.9		0.08	139.6	0.65		-0.1		-0.1	0.9	0.9
J20	814.9572	1091.7887	177.9768		7.5		0.04	156.6	0.73		-0.1		-0.1	0.8	0.8
J21	814.9129	1158.8117	178.0358		26.6		0.12	105.7	0.49		0.1		0.1	0.8	0.8
J22	652.3925	614.2702	199.6763		29.6		0.14	60.8	0.28		-2.7		-2.7	1	1
说明栏		1. 坐标单位：（米） 高程单位：（米） 速度单位：（毫米/月） 2. 共第 106 次观测；平面坐标测定时间：2026 年 2 月 13 日；高程测定时间：2026 年 2 月 13 日；尾矿坝坝体轴线方位角：90°													

点 号	本 次 测 定 结 果				与 第 一 次 观 测 结 果 对 比					与 上 次 观 测 结 果 对 比					
	平 面 坐 标		高 程	首次 时间	水 平 位 移			垂 直 位 移		本次 时间	水 平 位 移			垂 直 位 移	
	X	Y			位移量	方位角	速度	位移量	速度		位移量	方位角	速度	位移量	速度
J23	657.1886	670.3299	199.3031	2008.4	33.6		0.16	76.7	0.36	2026.02	-2.4		-2.4	1.1	1.1
J24	662.1502	726.419	199.1447		36.2		0.17	67.9	0.32		-2.3		-2.3	1.1	1.1
J25	666.7062	782.6134	199.2243		37.2		0.17	74.1	0.35		-2.2		-2.2	1	1
J26	671.3077	838.8142	198.7244	2024.4	1.9		0.13	3.1	0.14		-2		-2	0.3	0.3
J27	676.1467	894.7148	198.6879	2008.4	39.4		0.18	78.7	0.37		-1.9		-1.9	0.4	0.4
J28	680.5326	950.7008	198.5807		43.8		0.20	87.3	0.41		-1.6		-1.6	0.4	0.4
J29	684.6926	1006.5744	198.5039		47.1		0.22	104.1	0.49		-1.5		-1.5	0.4	0.4
J30	689.1509	1062.4735	198.5886		50.1		0.23	110.3	0.52		-1.4		-1.4	0.2	0.2
J31	693.6428	1118.9792	198.5579		38.6		0.18	80.9	0.38		-1.2		-1.2	0.2	0.2
J32	698.1977	1174.8311	199.0725		24.3		0.11	54.1	0.25		-1.1		-1.1	0.3	0.3
J33	702.9708	1231.0281	199.3299		14.1		0.07	26.8	0.13		-1		-1	0.2	0.2
J34	594.0838	610.5937	210.8786		25.7		0.12	28.7	0.13		-1.3		-1.3	0.4	0.4
J35	598.9171	667.5449	210.7967	2014.4	23.6		0.17	29	0.20		-1.3		-1.3	0.3	0.3

J36	604.0855	725.1551	210.8061		25.3		0.18	23.6	0.17		-1.2		-1.2	-0.2	-0.2
J37	608.637	781.7007	210.8406		32.7		0.23	29.4	0.21		-1.1		-1.1	-0.2	-0.2
J38	613.4368	837.1404	210.7296		39		0.27	33.8	0.24		-1.1		-1.1	1	1
J39	617.7796	894.1618	210.574		31.9		0.22	32.1	0.23		-1		-1	0.2	0.2
J40	622.4098	950.1209	210.3989		35.1		0.25	58.8	0.41		-0.9		-0.9	0.8	0.8
J41	626.7139	1008.6835	210.7227		39.1		0.28	81.8	0.58		-0.9		-0.9	-0.4	-0.4
J42	631.7363	1064.3368	210.5901		47.4		0.33	78	0.55		-0.8		-0.8	0.9	0.9
J43	636.3003	1122.5179	210.8414		45		0.32	53.2	0.37		-0.8		-0.8	0.9	0.9
J44	641.0032	1179.8971	210.986		25.1		0.18	28.6	0.20		-0.7		-0.7	0.1	0.1
说 明 栏		1. 坐标单位：（米） 高程单位：（米） 速度单位：（毫米/月） 2. 共第 106 次观测；平面坐标测定时间：2026 年 2 月 13 日；高程测定时间：2026 年 2 月 13 日；尾矿坝坝体轴线方位角：90°													

观测结果表明：坝上各点无明显变化,变化趋势符合一般规律。各标点水平位移观测的点位中误差均满足设计要求，最大为 J35，值为 0.48mm。水准测量实测闭合差均满足设计要求，最大为 JH19-J22-JH18 实测闭合差为 3.5mm，允许闭合差为±10.6mm。水平位移观测与首次相比变化最大的点 J10，值为 90mm。与上次相比变化最大的点 J22，值为 2.7mm。垂直位移观测与首次相比变化最大的点 J20，值为 156.8mm。与上次相比变化最大的点 J23，值为 1.1mm。

表 2-4 坝体表面监测点 2026 年第一季度五日位移累计偏移速度最大值对比表

监测点名称 新系统	X 轴偏移 (警戒值 6mm)	Y 轴偏移 (警戒值 6mm)	Z 轴偏移 (警戒值 12mm)	状态	人工对 应观测 点位	水平 偏移	垂直 偏移	人工 差值 校验
JGPS1-4	0.04	0.076	0.304	正常	J54			新增
JGPS1-3	-0.149	0.284	0.442	正常	J43	-0.16	0.18	正常
JGPS1-2	-0.065	0.124	0.142	正常	J20	-0.02	0.16	正常
JGPS1-1	0.132	-0.252	0.012	正常	J10	0.28	0	正常
JGPS2-4	0.25	0.476	0.9	正常	J50			新增

JGPS2-3	-0.174	0.14	0.06	正常	J39	-0.2	0.04	正常
JGPS2-2	-0.061	0.306	0.208	正常	J18	-0.06	0.18	正常
JGPS3-4	0.044	0.084	0.1	正常	J47			新增
JGPS3-3	-0.159	0.302	-0.032	正常	J36	-0.24	-0.04	正常
JGPS3-2	-0.074	0.14	0.06	正常	J16	-0.12	0.06	正常
JGPS3-1	0.092	0.176	0.032	正常	J2	0.08	0.04	正常
NGPS1-3	0.054	0.102	0.08	正常	E25	0.02	0	正常
NGPS1-2	-0.074	-0.14	0.16	正常	E18	-0.14	0.14	正常
NGPS1-1	-0.193	0.368	0.15	正常	E8	-0.18	0.18	正常
NGPS2-3	-0.041	0.78	0.062	正常	E23	-0.04	0.06	正常
NGPS2-2	-0.183	0.348	0.206	正常	E16	-0.18	0.18	正常
NGPS2-1	-0.195	-0.2	0.154	正常	E6	-0.24	0.24	正常
NGPS3-3	-0.056	-0.076	0.054	正常	E21	-0.06	0.06	正常
NGPS3-2	-0.136	-0.83	0.818	正常	E14	-0.1	0.1	正常
NGPS3-1	0.147	0.28	0.128	正常	E5	-0.34	0.34	正常
NGPS0	0.203	-0.386	-0.088	正常	E3	0.12	-0.12	正常
XGPS1-2	0.084	0.16	0.096	正常	W26	0.08	0.12	正常
XGPS1-1	-1.185	0.352	0.104	正常	W15	-1.04	0.08	正常
XGPS2-2	0.121	0.04	0.146	正常	W25	0.16	0.08	正常
XGPS2-1	0.376	0.144	0.046	正常	W14	0.44	0.06	正常
XGPS3-2	0.181	0.154	0.084	正常	W24	0.24	0.08	正常
XGPS3-1	0.068	0.186	0.082	正常	W13	0.06	0.08	正常
XGPS4-2	0.271	0.394	0.0332	正常	W23	0.28	0.04	正常
XGPS4-1	-0.075	0.042	0.07	正常	W12	-0.1	0	正常
XGPS5-2	0.578	0.286	0.184	正常	W22	0.58	0.02	正常
XGPS0	-0.128	-0.106	0.084	正常	W5	0.14	0.06	正常

表 2-5 坝体浸润线监测点 2026 年第一季度水位线距离地表日最小距离表

监测点名称	最大埋深 (m)	警戒值 (m)	状态	人工校验
JJRX1-1	13.63	5.0	正常	正常
JJRX1-2	20.08	7.0	正常	正常
JJRX1-3	20.75	7.0	正常	正常
JJRX1-4	21.06	7.0	正常	正常
JJRX1-5	23.01	7.0	正常	正常
JJRX1-6	28.13	7.0	正常	正常
JJRX2-3	18.67	7.0	正常	正常
JJRX2-4	15.25	7.0	正常	正常
JJRX2-5	25.78	7.0	正常	正常
JJRX2-6	28.16	7.0	正常	正常
JJRX3-1	13.01	5.0	正常	正常
JJRX3-2	19.52	7.0	正常	正常
JJRX3-3	23.27	7.0	正常	正常
JJRX3-4	27.2	7.0	正常	正常
JJRX3-5	25.62	7.0	正常	正常
JJRX3-6	28.18	7.0	正常	正常
NJRX1-1	7.26	5.0	正常	正常
NJRX1-2	11.8	7.0	正常	正常
NJRX1-3	14.15	7.0	正常	正常
NJRX1-4	22.112	7.0	正常	正常
NJRX1-5	26.79	7.0	正常	正常
NJRX2-1	6.91	5.0	正常	正常
NJRX2-2	18.43	7.0	正常	正常
NJRX2-3	17.97	7.0	正常	正常
NJRX2-4	21.181	7.0	正常	正常
NJRX2-5	30.83	7.0	正常	正常
NJRX3-1	5.72	5.0	正常	正常
NJRX3-2	12.18	7.0	正常	正常
NJRX3-3	19.93	7.0	正常	正常
NJRX3-4	20.11	7.0	正常	正常
NJRX3-5	27.93	7.0	正常	正常
XJRX1-1	6.85	5.0	正常	正常
XJRX1-2	10.81	7.0	正常	正常
XJRX1-3	13.93	7.0	正常	正常
XJRX1-4	7.57	7.0	正常	正常
XJRX1-5	23.13	7.0	正常	正常
XJRX2-1	9.10	5.0	正常	正常
XJRX2-2	19.18	7.0	正常	正常
XJRX2-3	18.28	7.0	正常	正常
XJRX2-4	20.02	7.0	正常	正常

XJRX2-5	20.91	7.0	正常	正常
XJRX3-1	5.37	5.0	正常	正常
XJRX3-2	8.84	7.0	正常	正常
XJRX3-3	10.23	7.0	正常	正常
XJRX3-4	21.17	7.0	正常	正常
XJRX3-5	27.25	7.0	正常	正常
XJRX4-4	19.26	7.0	正常	正常
XJRX4-5	15.87	7.0	正常	正常
XJRX5-4	19.38	7.0	正常	正常
XJRX5-5	27.68	7.0	正常	正常

经对比分析后，系统运行情况稳定良好，各个监测点位正常运行，监测数据实时显示在企业系统展示屏上，历史数据可以查询，视频监控正常运行，监控画面实时清晰显示并存储在企业视频服务器中，在线监测系统可以实时提供数据帮助工作人员掌握尾矿库运行状态。



图 2-17 人工位移及浸润线监测设施



图 2-18 在坝体位移监测设施



图 2-19 在线浸润线监测

2.5.7 辅助设施

1.交通道路

尾矿库设有上坝道路，路面宽约 6m，为泥结石路面，纵坡约 9%，道路可达到巡视库区、排洪设施的目的，道路路面均平整、畅通，满足库区巡视、上坝等要求。

2.通讯设施

尾矿库作业人员、管理人员与值班人员配备有移动通讯设备，库区范围内各运营商的移动通讯信号已全覆盖，工作人员可通过手机进行联络。通讯设施的设置能够保证通讯畅通。

3.坝上照明

在尾矿坝设有照明设施，能够满足夜间巡视检查及应急抢险的要求。

4.管理站

设有值班室、应急物资库等设施，应急物资库房内存放有应急物资、备品备件等。

2.5.8 安全管理

（1）企业证照

鞍山钢铁集团有限公司东鞍山烧结厂有鞍山市行政审批局核发的《营业执照》，且长期有效；其尾矿库有辽宁省应急管理厅核发的《安全生产许可证》，有效期：2023 年 4 月 19 日至 2026 年 4 月 18 日。

（2）人员配置

企业主要负责人 1 名及尾矿库安全管理人员 4 名，主要负责人侯恩俭已经参加完成“中央在辽及省属生产经营单位安全生产知识及管理能力的培养”线上培训相关课程的学习，现正在等待线下培训和考核。安全管理人员持有安全管理人员资格证或注册安全工程师证；尾矿工 4 名、高压电工 2 名、低压电工 1 名，焊工 2 名，均持有特种作业操作证；4 名技术人员。

（3）安全管理机构、安全管理人员及注册安全工程师配备

鞍山钢铁集团有限公司东鞍山烧结厂于 2025 年 3 月 20 日下发了《关于任命王涛等同志为尾矿库专职安管人员的通知》（东烧发[2025]17 号），聘任了 4 名尾矿库专职安全生产管理人员，分别为王涛、孙炜、刘春刚、刘宇飞，刘宇飞具有安全管理人员资格证，证件在有效期内，其中王涛、孙炜、刘春刚皆为注册安全工程师。

（4）技术管理人员

鞍山钢铁集团有限公司东鞍山烧结厂于 2025 年 12 月 25 日下发了《关于任命杨光等同志为尾矿库专职技术人员的通知》（东烧发[2025]67 号），聘任了 4 名尾矿库技术管理人员，其中黄科睿、任英东分别为土木工程及矿物加工工程专业，杨光、韩逸凡为选矿及市政工程专业。

（5）安全生产责任制、安全管理制度及安全操作规程

企业编制有全员安全生产责任制，安全生产规章制度及岗位安全操作规程，相关责任制、制度及操作规程较为齐全。安全生产责任制主要包含各级领导、职能部门、员工岗位的安全生产责任制。安全管理制度主要包括安全目标管理制度、事故管理制度、安全教育培训管理制度、尾矿库安全运行管理制度等管理制度等。安全操作规程包含尾矿库泵站岗位工、巡坝工安全操作规程等。

（6）生产安全事故应急预案

企业修订了《生产安全事故综合应急预案》、《尾矿库事故专项应急预案》等，在辽宁省应急管理厅进行了备案，每半年进行一次应急演练并进行了评估；与鞍矿智维（辽宁）科技有限公司签订了矿山救护服务协议书，企业自行成立了应急救援组织机构，设置了应急救援抢险人员，配备有齐全的应急物资。

（7）安全生产标准化及双重预防机制建设情况

企业为了加强安全生产标准化管理体系建设，建立了健全安全风险分级管控和事故隐患排查治理双重预防机制，强化了安全风险辨识管控，确定了管控重点，落实了管控责任，加强隐患排查治理，分析隐患成因，制定落实消除措施。形成了尾矿库作业风险防控清单及隐患排查治理清单，按照风险等级确定责任单位及责任人，落实防控措施，定期进行隐患排查。在尾矿库区域设置了安全风险公告栏、安全风险四色分布图等标志标识。

（8）尾矿库调洪演算

2025 年 5 月由中冶北方（大连）工程技术有限公司出具了《鞍钢集团矿业有限公司东鞍山烧结厂西果园尾矿库 2025 年调洪演算》，通过计算，当尾矿库遇重现期 1000 年洪水时，三座尾矿库在现状滩顶标高下，洪水工况的最小安全超高和最小干滩长度均满足规范中对一等库的防洪要求，可以安全度汛。

(9) 安措费提取计划及落实

鞍山钢铁集团有限公司东鞍山烧结厂尾矿库制定有安措费提取计划，按当月入库尾矿量计提安全生产费用，并存有提取记录及使用证明材料。

(10) 保险

鞍山钢铁集团有限公司东鞍山烧结厂尾矿库为员工缴纳了安全生产责任险及工伤保险。

(11) 安全生产公告牌

企业根据国家矿山安全监察局统一制作的非煤矿山重大事故隐患和违法行为制作了举报奖励公告牌，内容明确了接报单位和举报电话等内容，在重要醒目等位置悬挂公示。根据要求规定的统一模板制作了矿山典型多发事故六十条措施及重大隐患判定标准公告牌，在尾矿库醒目位置悬挂公示。

(12) 其他

企业建立了职工健康档案，按规定为从业人员配备了符合国家标准或行业标准的劳动保护用品，并能督促员工上岗使用，有劳动用品发放记录。

能按期召开安全会议，定期进行安全检查，对存在的隐患进行整改，能够进行安全教育培训，定期对职工进行考核，定期对尾矿库进行巡回检查，并有相关记录。

2.5.9 近三年生产基本情况

根据现场踏勘及查阅尾矿库的相关资料可知，该尾矿库在近三年均严格按照安全设施设计组织进行生产；在此期间坝体结构尺寸满足设计要求；尾矿坝在运行期间未发生过异常情况；排洪构筑物定期进行质量检测，结构完好，断面尺寸满足设计要求；安全监测系统运行正常；编制有尾矿库作业计划，严格按照作业计划生产运行，未超设计规模排放尾矿；生产期间定期对入库尾矿的指标进行检测，与设计指标偏差符合规范要求；各种安全记录保持良好。安全培训资源配备充分，培训内容完善；现场生产条件良好。安全经费计划合理，并能得到落实。现场安设安全警示标志和指示标志；为每位员工配发有劳动防护用品，并登记在册。每年组织员工进行健康体检，各项健康档案齐全。为员工缴纳工伤保险费及安全生产责任险。

2.5.10 隐蔽治灾因素普查情况

2025 年 12 月由北京国信安技术有限公司及鞍钢集团矿业有限公司东鞍山烧结厂出具了《鞍钢集团矿业有限公司东鞍山烧结厂西果园尾矿库隐蔽致灾因素普查报告》，通过对以往资料进行了分析，现场进行了调查和探查，总结出了普查成果并得出结论，具体内容如下。

（1）以往资料分析结果

1）断层破碎带

资料分析结果显示西果园尾矿库坝基、库区及周边不存在对尾矿库有影响的断层。

2）地表水系和有关水利工程

以往资料表明西果园尾矿库上游及周边无地表水系和有关水利工程，在尾矿库下游东侧 650m 外有小型河流，标高为 90m 远低于尾矿坝地面最低标高 117m，初步判定其对尾矿库无安全影响。

3）潜在不稳定岸坡、泥石流、溶洞（土洞）、采空区

依据以往地质资料所述，尾矿库库区及周边不存在潜在不稳定岸坡、泥石流、溶洞（土洞）、采空区等不良地质现象。此外，进一步从上述不良地质作用的成因来看，西果园尾矿库不易形成潜在不稳定岸坡、泥石流、溶洞（土洞）、采空区。

4）特殊性岩土

以往资料表明库区地层主要由天然地层、人工堆积层、尾矿堆积物构成，天然地层及人工堆积层较为简单，尾矿堆积物构成较复杂。由钻探结果可知，尾矿坝坝基存在全风化花岗岩和半风化花岗岩等特殊岩土，排洪设施基础存在的特殊性岩土类型为强风化及中风化混合花岗岩，共计 13008517m³。以往资料对该类特殊性岩土的成因、位置、分布、构造特征及物理力学性质进行了阐述，可用

于支撑本部分普查内容。

5）地下排洪构筑物缺陷

以往资料显示：采用地质雷达对隧洞边墙两侧衬砌空洞、不密实情况进行探查，结果显示隧洞衬砌质量完整性较好，且衬砌周边围岩仍能形成自稳，

隧洞能够满足目前工程泄洪需求。进一步，通过巡检及回弹试验对排洪隧洞、转流井、溢水塔缺陷情况进行调查，结果显示，上述排洪构筑物出现多处不同程度的跑泥、渗漏、露筋、砼表层脱落等问题。

（2）现场调查和探查工作量

1) 对西沟、南峪沟、井峪沟尾矿库、干滩、排洪系统、在线监测系统、周边山体进行了现场踏勘，累计踏勘距离 5.177m，现场调查结果显示：①未发现坝体、地基及岸坡存在纵、横向裂缝和滑坡迹象以及坝体外坡及下游、坝肩存在渗漏出逸点。②未发现尾矿库两侧山体存在滑坡、塌方和泥石流及山体开裂、下沉和松动的情况。③西果园尾矿库范围内不存在采矿活动，即不存在采空区，未见岩溶出露情况。④未发现尾矿库上游对尾矿库有影响的湖泊、河流等地表水系及有关水利工程。⑤西沟在用 7#排水井、南沟在用 11#排水井未见明显倾斜、坍塌，井峪沟排水井目前已经暂停使用，溢水窗口已经封堵。

2) 采用无人机航测的方法对尾矿库及周边存在的地表水体、不稳定岸坡、泥石流进行测绘，测线长度 247.26km，共采集 14652 张无人机 DOM 正摄影像图片，无人机测绘结果显示：①尾矿库库区上游及周边无对尾矿库有影响的河流、湖泊、水库等地表水系。②坝体、地基及库岸无纵、横向裂缝和滑坡迹象。③尾矿库两侧山体无滑坡、塌方和泥石流等情况，山体无开裂、下沉和松动情况。④尾矿库地表截洪沟存在 51 处不同程度的杂草、碎石堵塞情况。

3) 采用高密度电法对尾矿坝下断层构造、尾矿堆积坝尾砂沉积情况、溶洞（土洞）、采空区、特殊性岩土等情况进行复核，累计探测 14.7km，1491 个测点，探查结果表明：①探测范围内未发现断层破碎带。②对物探测线的数据进行反演处理后，绘制了视电阻率等值线断面图，尾矿砂沉积较好，结构较稳定，未发现明显的尾矿堆积坝软弱层。③本次物探结果与以往钻探结果揭露的地层信息一致。④三个尾矿库分隔坝存在明显的水力联系，下部为高电阻率完整基岩，连通性差。

4) 采用探地雷达法物探对矿方提供的浸润线数据进行抽检复核，总结坝体浸润线剖面的特征，测线长度 1.751km，探查结果表明：坝体上的雷达浸润线显示界面相对清晰，整体来说，本段坝体上的浸润线起伏变化较小，

但相对明显的是坝体东侧比西侧浸润线略有变浅，结合高密度电法综合推断可能由于西沟尾矿库与南峪沟尾矿库之间存在明显的水力联系所致。

（3）普查成果、普查程度及危险性分析

1）断层破碎带普查成果及危险性分析

普查结果显示西果园尾矿库坝基、库区及周边未见对尾矿库有影响的断层。

采用坝体稳定性分析、渗流分析方法分析尾矿坝稳定性的影响，结果表明：尾矿坝最小安全系数完全符合《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）中所规定的要求，各剖面浸润线埋深均满足要求。

因此综合认为：断层破碎带对尾矿库坝基、库岸边坡及排洪构筑物安全影响小，风险较低。

2）地表水体及有关水利工程普查成果及危险性分析

普查结果表明，尾矿库库区上游及周边未有影响尾矿库的河流、湖泊、水库等地表水系和有关水利工程，因此地表水体对尾矿库防洪库容的影响小。

但依据《鞍钢集团矿业有限公司东鞍山烧结厂西果园尾矿库 2024 年调洪演算》计算可知，西沟现状水位无法满足防洪要求，因此认为西果园尾矿库现状条件下洪水漫顶溃坝风险较高。进一步通过开展东鞍山烧结厂尾矿库现状标高溃坝模拟分析研究，对尾矿库溃坝后对下游村庄可能影响范围进行分析论证，结果表明：现状标高情况下，溃坝尾矿泥流沿西果园村西北侧地势低洼地区流经鞍隆线直抵唐家房镇，西果园村、周边部分农田、村落及唐家房镇部分低洼地区所在位置受到溃坝泥流影响，溃坝泥流最终流经路径距离超过 6.1km。

3）地下排洪构筑物缺陷普查成果及危险性分析

普查结果表明：西果园尾矿库地面排水沟均未发现变形情况，但存在 51 处不同程度的堵塞情况；排洪隧洞、溢水塔、转流井等地下排洪构筑物共发现病害点位 48 处。

排洪隧洞在运行过程中出现开裂、露筋、渗漏及淤堵等病害，将对隧洞结构安全、耐久性能及排洪功能造成显著不利影响。2025 年 6 月唐山君盛建设工程有限公司受委托承担西果园尾矿库排洪系统隐患治理项目，并于 9 月高质量完成了全部隐患治理任务，一定程度上降低了排洪构筑物的安全风险，

因此，认为地下排洪构筑物缺陷对排洪构筑物安全的影响中等。

4) 特殊性岩土普查成果及危险性分析

普查结果表明：尾矿坝坝基存在特殊性岩土类型为全风化花岗片麻岩、强风化花岗片麻岩，排洪设施基础存在的特殊性岩土类型为强风化及中风化混合花岗岩，详细特殊性岩土分布、构造特征及物理力学性质详见 4.1.5 节。

采用坝体稳定性分析、渗流分析方法分析特殊性岩土对尾矿坝稳定性的影响，结果表明：尾矿坝最小安全系数符合《尾矿库安全规程》(GB 39496-2020)中所规定的要求，各剖面浸润线埋深均满足要求，因此认为特殊性岩土对坝体安全的影响小，风险较低。

本次普查发现，排洪隧洞经过地层包含中风化~强风化混合花岗岩，强风化围岩对尾矿库排洪隧洞的不利影响主要体现在结构稳定性削弱、渗流破坏风险增大、运行期耐久性下降等方面。依据以往勘察资料，得出 988m 全里程主隧洞拱顶、底板、边墙位移曲线，总体隧洞位移较小，隧洞所受主应力均小于其本身支护结构所承受的极限抗压能力，全程隧洞整体处于稳定状态。综合普查结果及以往勘察资料综合认为：特殊性岩土对排洪构筑物安全的影响中等，风险中等。

5) 其他隐蔽致灾因素普查成果及危险性分析

普查结果表明：西果园尾矿库普查范围内不存在溶洞（土洞）、采空区、尾矿堆积坝软弱层、潜在不稳定岸坡、泥石流等隐蔽致灾因素，因此认为上述隐蔽致灾因素对尾矿库坝体、库岸边坡及排洪构筑物安全影响小，风险较低。

6) 未来 3-5 年隐蔽致灾因素普查成果及危险性分析

基于现状隐蔽致灾因素普查成果，普查范围内不存在断层破碎带、溶洞（土洞）、采空区、尾矿堆积坝软弱层、潜在不稳定岸坡、泥石流、地表水体等致灾因素，未来 3 年上述致灾因素与现状保持一致，基本不发生变化，因此未来 3 年上述隐蔽致灾因素对尾矿库坝基、库岸边坡、排洪构筑物等安全影响较小，风险较低。

随着尾矿库的长期运行，排洪构筑物基础的特殊性岩土力学性质会进一步降低，容易发生局部失稳现象，未及时发现、修复易导致排洪系统变形或堵塞，加剧地下排洪构筑物缺陷。随着新建排洪系统工程全面竣工并正式投

入运行，现有排洪系统将按计划实施封闭堵截作业，若封堵不良，可能引发排洪构筑物结构安全风险。新建排洪系统基础位于中~强风化岩上，若未按照设计进行支护或支护质量不合格，可能导致后期排洪构筑物受到风化岩的影响。

小结：本次评价根据隐蔽致灾因素普查报告中结论内容，该次普查结论是基于尾矿库现有资料和现状条件得到的结果，代表尾矿库现阶段隐蔽致灾因素情况，在后续生产过程中尾矿库相关隐蔽致灾因素发生重大变化时，应及时补充完善相关工作。

3.定性定量评价

3.1 周边环境单元

3.1.1 周围环境检查

根据有关法律、法规、技术标准的相关规定，借鉴同类尾矿库的经验，运用安全检查表的评价方法对该尾矿库周边环境单元进行符合性评价，详见表 3-1。

表 3-1 库址与周边环境安全检查表

序号	检查项目	检查依据	实际情况	结论
1	不得设在风景名胜区、自然保护区、引用水源保护区。	《尾矿设施设计规范》第 3.1.1 条	该项目库址周边无风景名胜区、自然保护区、饮用水源保护区。	符合要求
2	不得设在国家法律禁止的矿产开采区域。	《尾矿设施设计规范》第 3.1.1 条	库区范围内无有工业价值的油气及固体矿产资源，不属于国家法律禁止的矿产开采区域。	符合要求
3	不宜位于大型工矿企业、大型水源地、重要铁路和公路、水产基地和大型居民区上游。	《尾矿设施设计规范》第 3.1.2 条	该尾矿库库区下游约 350m 为果子园村，建库和村庄存在时间久远，为历史遗留问题，企业对该尾矿库进行提等管理。	符合要求
4	不宜位于居民集中区主导风向的上风侧。	《尾矿设施设计规范》第 3.1.2 条	不位于居民集中区主导风向的上风侧。	符合要求
5	不宜位于有开采价值的矿床上面。	《尾矿设施设计规范》第 3.1.2 条	库区范围内无有工业价值的油气及固体矿产资源。	符合要求
6	应避开地质构造复杂、不良地质现象严重区域。	《尾矿设施设计规范》第 3.1.2 条	坝基及两岸岸坡稳定性较好，地质构造简单，无滑坡、崩塌、泥石流、岩溶等不良地质作用。	符合要求
7	尾矿坝上和尾矿库区不得建设与尾矿库运行无关的建、构筑物。	《尾矿库安全规程》第 6.8.1 条	尾矿坝上和尾矿库区无与尾矿库运行无关的建、构筑物。	符合要求
8	尾矿坝上和对尾矿库产生安全影响的区域不得进行乱采、滥挖和	《尾矿库安全规程》第 6.8.2 条	尾矿坝上和对尾矿库产生安全影响的区域无乱采、滥挖和非	符合要求

序号	检查项目	检查依据	实际情况	结论
	非法爆破等违规作业。		法爆破等违规作业。	
9	周边山体不得存在山体滑坡、塌方和泥石流等情况。	《尾矿库安全规程》第 9.5.2 条	周边山体无异常，整体稳定性尚好。	符合要求
10	库区范围内不得进行危及尾矿库安全的行为，主要包括违章爆破、采石和建筑，尾矿回采、取水，外来尾矿、废水和废弃物排入，放牧和开垦等。	《尾矿库安全规程》第 9.5.3 条	库区范围内无违章爆破、采石和建筑，尾矿回采、取水，外来尾矿、废水和废弃物排入，放牧和开垦等危及尾矿库安全的行为。	符合要求

3.1.2 周围环境主要危险、有害因素辨识与分析

由工程勘察报告可知，本项目不存在崩塌、滑坡、泥石流、地裂缝、地面塌陷、地面沉降等地质灾害。通过分析和辨识，对本项目存在影响的自然客观因素主要为地震、严寒冰冻、暴风、暴雨、雷击。

3.1.3 评价单元小结

通过对尾矿库周边环境进行定性定量评价及评价组通过查阅工程勘察报告及现场踏勘分析：尾矿库区内未发现发生大面积滑坡、塌方及泥石流迹象，库区边坡整体稳定性较好；库区范围内无违章爆破、采石、放牧、取土等危及尾矿库安全的行为；尾矿库与周边环境的相互影响在可控范围内；尾矿库周边环境符合有关安全生产法律、法规、规章、规范性文件和标准的规定，具备安全生产条件。

3.2 尾矿坝单元

3.2.1 坝体检查

根据有关法律、法规、技术标准的相关规定，借鉴同类尾矿库的经验，运用安全检查表的评价方法对该尾矿库尾矿坝单元进行符合性评价，详见表 3-2、3-3。

表 3-2 初期坝坝体安全检查表

序号	检查项目	检查依据	实际情况	结论
1	坝外坡面维护工作应按设计要求进行，尾矿坝下游坡面上不得有积水坑。坝体出现冲沟、裂缝、塌坑等现象时，应及时处理。	《尾矿库安全规程》 第 6.3.11 条	尾矿坝下游坡面无积水坑，坝体无冲沟、裂缝、塌坑等现象。	符合要求
2	坝体抗滑稳定最小安全系数是否满足规程要求。	《尾矿库安全规程》 第 6.1.9 条	经计算，坝体边坡抗滑稳定性最小安全系数满足规程要求。	符合要求
3	坝的位移量变化应均衡，无突变现象，且应逐年减小。当位移量变化出现突变或有增大趋势时，应查明原因，妥善处理。	《尾矿库安全规程》 第 9.3.3 条	根据企业提供的尾矿库位移监测记录，坝体位移量较小，趋于稳定。	符合要求
4	坝体有无纵、横向裂缝。坝体出现裂缝时，应查明裂缝的长度、宽度、深度、走向、形态和成因，判定危害程度，妥善处理。	《尾矿库安全规程》 第 9.3.4 条	经现场踏勘，坝体未发现纵、横向裂缝。	符合要求
5	坝体是否出现滑坡。坝体出现滑坡迹象时，应查明潜在滑坡位置、范围和形态以及滑坡的动态趋势。	《尾矿库安全规程》 第 9.3.4 条	经现场踏勘，坝体未出现滑坡现象，未发现有滑坡迹象。	符合要求
6	坝体外坡及下游是否有渗漏出逸点。	《尾矿库安全规程》 第 9.3.5 条	经现场踏勘，坝体外坡未发现有渗漏出逸点。	符合要求

表 3-3 堆积坝坝体安全检查表

序号	检查项目	检查依据	实际情况	结论
1	坝外坡面维护工作应按设计要求进行，尾矿坝下游坡面上不得有积水坑。坝体出现冲沟、裂缝、塌坑等现象时，应及时处理。	《尾矿库安全规程》 第 6.3.11 条	尾矿坝下游坡面无积水坑，坝体无冲沟、裂缝、塌坑等现象。	符合要求

2	坝体抗滑稳定最小安全系数是否满足规程要求。	《尾矿库安全规程》 第 6.1.9 条	经计算，坝体边坡抗滑稳定性最小安全系数满足规程要求。	符合要求
3	坝的位移量变化应均衡，无突变现象，且应逐年减小。当位移量变化出现突变或有增大趋势时，应查明原因，妥善处理。	《尾矿库安全规程》 第 9.3.3 条	根据企业提供的尾矿库位移监测记录，坝体位移量较小，趋于稳定。	符合要求
4	坝体有无纵、横向裂缝。坝体出现裂缝时，应查明裂缝的长度、宽度、深度、走向、形态和成因，判定危害程度，妥善处理。	《尾矿库安全规程》 第 9.3.4 条	经现场踏勘，坝体未发现纵、横向裂缝。	符合要求
5	坝体是否出现滑坡。坝体出现滑坡迹象时，应查明潜在滑坡位置、范围和形态以及滑坡的动态趋势。	《尾矿库安全规程》 第 9.3.4 条	经现场踏勘，坝体未出现滑坡现象，未发现滑坡迹象。	符合要求
6	坝体外坡及下游是否有渗漏出逸点。	《尾矿库安全规程》 第 9.3.5 条	经现场踏勘，坝体外坡未发现渗漏出逸点。	符合要求

3.2.2 尾矿坝主要危险、有害因素辨识与分析

通过分析和辨识，尾矿坝单元存在的危险、有害因素为溃坝、洪水漫顶、结构破坏、渗流破坏、坝坡失稳等。

3.2.2.1 溃坝

造成尾矿库溃坝的因素有：

(1) 坝体边坡过陡

过陡的坝体边坡往往增加尾矿坝边坡范围内的最危险滑动面上的滑动土体的下滑力，减小阻滑力，使得尾矿坝体的安全系数减小。

(2) 坝体浸润线过高

过高的浸润线不仅导致滑动土体下滑力的增加，阻滑力的减小，同时还可导致坝体渗流破坏，严重的会造成尾矿溃坝。

（3）防洪能力不足

防洪能力不足将使库水位急剧升高，库区调洪能力有限加之泄洪能力不足，会直接造成洪水漫坝，使坝体决口。由于库水位增高也将使坝体浸润线升高，从坝坡溢出，引发坝体渗流形成管涌、流土，使坝体塌滑破坏。

（4）不良的尾矿性质及不规范的放矿方法

①尾矿性质：尾矿颗粒粒度、矿物组成对尾矿坝抗剪强度有直接的影响，一般来说粗颗粒原生矿物的内摩擦角 φ 的数值比较高，强度高；细颗粒氧化黏土矿物内摩擦角 φ 的数值低，强度低。

②放矿方法：采用不同的放矿方法，坝体附近的沉积滩的尾矿粒度的组成和坡度是不同的，堆积坝的基础强度和坝壳的强度以及尾矿库的调洪高度等都会受到一定的影响。

（5）不合理的坝体的几何参数及坝体结构

坝体的几何参数及坝体结构对尾矿坝的安全的影响主要体现在边坡和坝体的防、排渗处理上。对于尾矿堆积坝来说，合理的边坡、良好的坝体防、排渗措施是坝体稳定性的基本保证。

（6）尾矿库排洪设施的破坏

尾矿库排洪设施的破坏导致尾矿外泄的事故在尾矿工程事故中也是比较常见的事故类型之一。其原因主要是排水设施强度低，不能满足承载要求。多是设计或施工中人为造成的。

（7）不良工程地质

不良的工程地质或工程地质不清，地基处理不到位，可能造成坝体不均匀沉陷，从而造成溃坝事故的发生，造成排水构筑物坍塌。

（8）施工质量不佳

没有按照设计规范施工，或施工质量达不到规范与设计要求，如坝体施工中清基不彻底，坝体密实度不均，筑坝材料不符合要求，反滤层铺设不当，坝体边坡比陡于设计值等。

（9）安全管理不善

尾矿库的日常管理工作主要包括尾矿排放、排水设施检查维护、监测设施观测及管理，不当的管理维护工作皆可对尾矿库安全性带来不利影响。尾矿排放不当，库区无法形成设计所需的防洪库容，将导致洪水漫顶，严重时造成溃坝。排水设施维护不当发

生淤堵、坍塌等事故，轻者导致漏砂、严重时造成泄流能力不足而发生溃坝事故。尾矿库监测设施未按规定进行观测，坝体等存在事故隐患未能及时修复。

小结：根据以上分析，虽然该尾矿库溃坝几率极小，企业仍需加强日常管理，严格检查。

3.2.2.2 洪水漫顶

造成洪水漫顶的因素有：

（1）设计防洪标准过低、洪水计算错误、尾矿库调洪计算有误、排水设施布置不当或尺寸不足导致设计泄洪能力不足。

（2）排水设施因施工质量不佳或后期维护管理不善造成堵塞、损坏，丧失部分或全部泄洪能力。

（3）库区水位控制不善，造成汛前库内水位过高。

（4）尾矿库放矿不当，未形成设计要求的沉积滩坡度或干滩长度，或形成严重的偏滩、扇形滩。

小结：根据以上分析，虽然该尾矿库经洪水计算，满足要求，漫顶事故很难发生，企业仍需加强日常管理，严格检查，尤其是汛期前后。

3.2.2.3 结构破坏

尾矿库排洪设施多为混凝土结构，结构受损、失事比例较高，应是排洪设施安全检查和重点维护之一。按照国家工程结构可靠度设计统一标准，必须满足承载能力、正常使用、耐久性和坚固性四项功能要求。

混凝土建筑物病害的主要现象有三种：裂缝、渗漏和剥蚀。

1) 裂缝：裂缝对水工混凝土建筑物的危害程度不一，严重的裂缝不仅危害建筑物的整体性和稳定性，而且还会产生大量的漏水，使坝体及其他水工建筑物的安全运行受到严重威胁。另外，裂缝往往会引起其他病害的发生与发展，如渗漏溶蚀、环境水侵蚀、冻融破坏及钢筋锈蚀等。这些病害与裂缝形成恶性循环，会对水工混凝土建筑物的耐久性产生很大危害。

2) 渗漏：水工混凝土建筑物的主要任务是挡水、引水、输水和泄水，因此，渗漏

也是水工混凝土建筑物常见的主要病害之一。渗漏会使建筑物内部产生较大的渗透压力和浮托力，甚至危及建筑物的稳定与安全；渗漏还会引发溶蚀、侵蚀、冻融、钢筋锈蚀、地基冻胀等病害，加速混凝土结构老化，缩短建筑物的使用寿命。

3) 剥蚀：水工混凝土产生剥蚀破坏是由于环境因素（包括水、气、温度、介质）与混凝土及其内部的水化产物、砂石骨料、掺合料、外加剂、钢筋相互之间产生一系列机械的、物理的、化学的复杂作用，从而形成大于混凝土抵抗能力（强度）的破坏应力所致。

排洪构筑物断裂造成大量泄漏，垮塌造成堵塞，排洪能力急剧下降，危及坝体安全。造成排洪系统结构破坏的因素有：

- (1) 未进行设计或设计强度不足；
- (2) 未按设计规范施工或施工质量不满足设计规范要求；
- (3) 沿线地质条件不佳，地基处理不当；
- (4) 超高堆存尾矿，造成排洪系统荷载增加；
- (5) 出现不均匀或集中荷载。

小结：根据以上分析，虽然该尾矿库排洪系统满足排洪要求，企业仍需加强日常管理，严格检查。

3.2.2.4 渗流破坏

渗流破坏是尾矿坝中最常见的病险症状之一，尾矿水受重力作用，由高水位区向低水位区流动，水在尾矿坝体、坝肩和坝基土中的运动，称作尾矿坝的渗流。尾矿坝是一种散粒体堆筑的水工构筑物，当上游存在高势能水位时，坝体内必然形成复杂的渗流场。在渗流作用下，坝体有可能发生渗流破坏，严重时将导致溃坝，渗流破坏主要有四种破坏形式，即管涌、流土、接触冲刷和接触冲砂。但无论何种形式引起的渗流破坏，导致尾矿坝溃决，总是表现为集中渗流，发展成管涌、流砂，冲刷周边通道不断坍塌、扩大，管涌无法控制而最终溃坝。当尾矿坝渗、漏水“跑浑”或下游坝面出现管涌、流土迹象时，应及时处理，以避免加剧渗流破坏。渗流破坏的主要类型有：①坝面局部管涌、流土、隆起、坍塌；②后期坝下游坡面、沉积滩面或库水区出现陷坑；③坝肩和岸坡接触处出现裂缝；④坝体下游坡面或坝肩渗水量增加或渗透水浑浊；⑤坝顶高不一致；⑥坝底、坝基漏砂。

造成渗流破坏的因素有：

- (1) 筑坝未按设计要求施工，施工质量没达到设计要求；
- (2) 坝肩和岸坡接触面没做妥善处理或清理不彻底；
- (3) 尾矿排放违规，方式不当；
- (4) 坝体沉降、裂缝或塌陷等形成集中渗流；
- (5) 干滩长度达不到要求、库内蓄水水位过高，造成坝面、坝坡渗流出逸，坝面出现沼泽化；
- (6) 管理不善，没有认真的经常性检查与观测，没能及时发现问题，及时采取措施，防止事故发生。

小结：虽然对该尾矿库进行了渗流分析，满足要求，企业仍需加强日常管理，严格检查。

3.2.2.5 坝坡失稳

坝坡失稳造成滑坡，是尾矿坝的危险因素之一，较大规模的滑坡，往往是垮坝事故的前兆，即使是较小的滑坡也不能掉以轻心。有些滑坡时突然发生的，有的先由裂缝开始，如不及时处理，逐步扩大和蔓延，则可能造成垮坝重大事故。

造成滑坡的主要因素有：

- (1) 为片面追求库容，尾矿坝边坡陡于设计值，坝体抗滑安全系数不足；
- (2) 勘察时未查明坝基有淤泥层或其他高压缩性软土层，设计时未采取适当措施；
- (3) 坝面维护不善，雨水冲刷拉沟，严重时会造成局部坝段滑坡；
- (4) 为增加蓄水量，提高库内水位，造成尾矿坝安全超高不足，降低坝体稳定性；
- (5) 尾矿坝坝顶安全超高、沉积干滩长度不满足规范要求；

小结：虽然对该尾矿库进行了坝体稳定分析，满足要求，企业仍需加强日常管理，严格检查。

3.2.3 坝体稳定性分析

3.2.3.1 计算条件

- (1) 尾矿坝级别

尾矿坝作为主要构筑物，根据尾矿坝坝高及对应库容分别确定其重要性级别，尾矿库现状等别为二等库，且下游约 350m 外存在村庄，故提高一等，按一等库管理，坝体为 1 级。

（2）安全指标选取

根据《尾矿库安全规程》（GB39496-2020），坝坡抗滑稳定最小安全系数如下表所示。

表 3-4 坝坡抗滑稳定最小安全系数

计算方法		1	2	3	4.5
简化毕肖普法	正常运行	1.50	1.35	1.30	1.25
	洪水运行	1.30	1.25	1.20	1.15
	特殊运行	1.20	1.15	1.15	1.10
瑞典圆弧法	正常运行	1.30	1.25	1.20	1.15
	洪水运行	1.20	1.15	1.10	1.05
	特殊运行	1.10	1.05	1.05	1.05

（3）典型运行期选取

根据《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）规定，安全现状评价应对现状及下个评价周期期间尾矿库坝体的稳定性进行复核，现状西沟坝顶标高为 235m，滩顶标高为 230m，现状南沟坝顶标高为 236m，滩顶标高为 235m，现状井峪沟坝顶标高为 235.8m，滩顶标高为 235.5m。经现场勘察及与企业沟通咨询，今年南沟及井峪沟共同筑坝，两沟均匀上升，故不在其之间设置分隔坝，西沟及南沟分隔坝仍然保留作为进山道路，随子坝筑坝一同上升。根据企业年排尾矿量，下一周期西沟、南沟、井峪沟坝顶标高约为 243m，滩顶标高约为 239m。

本次现状评价对现有坝顶标高及下一周期坝顶标高作为坝体稳定性分析的典型运行标高，选取坝体最大坝高剖面进行计算。

（4）物理力学指标

根据工程勘察、设计及其他资料，分析整理后各层的物理力学指标见下表。

表 3-5 西沟各层的物理力学指标表

地层名称	天然重度 γ (kN/m ³)	天然含水 率	渗透系数(cm/s)	
			水平方向 K_h	垂直方向 K_v
①尾粉砂	16.9	18.7	9.8E-03	1.04E-03
①1 尾粉土	19.3	19.6	8.30E-03	2.17E-03
①2 尾粉质黏土	18.3	19.3	5.50E-05	5.50E-05
②尾粉砂	18.8	19.3	9.61E-03	6.49E-04
②1 尾粉土	19.0	19.3	2.00E-03	5.31E-04
②2 尾粉质黏土	19.9	19.9	1.30E-05	1.30E-05
③尾粉砂	19.0	19.6	9.54E-03	7.16E-03
③1 尾粉土	20.0	20.0	7.50E-03	1.20E-03
③2 尾粉质黏土	19.9	19.9	1.60E-05	9.60E-06
③3 尾细砂	19.4	19.4	2.20E-02	3.00E-03
④尾粉砂	/	19.9	3.60E-03	6.63E-04
④1 尾粉土	/	20.0	7.00E-03	1.12E-03
④2 尾粉质黏土	/	19.9	8.20E-06	3.90E-06
④3 尾细砂	/	19.4	4.10E-03	6.60E-04
⑤压实填土	20.0	20.6	9.20E-01	9.20E-01
⑥粉质黏土	/	19.9	9.40E-06	8.40E-06
⑦1 全风化花岗岩	/	26.0	3.80E-03	2.50E-03
⑦2 强风化花岗岩		27.0	2.30E-04	1.00E-04
⑦3 强风化花岗岩		27.3	2.60E-05	2.60E-05

表 3-6 南沟各层的物理力学指标表

地层名称	天然重度 γ (kN/m ³)	天然含水 率	渗透系数(cm/s)	
			水平方向 K_h	垂直方向 K_v
①尾粉砂	16.9	18.7	4.60E-03	4.90E-04
①1 尾粉土	19.3	19.6	3.50E-03	9.17E-04
①2 尾粉质黏土	18.3	19.3	3.00E-04	3.00E-04
②尾粉砂	18.8	19.3	3.70E-03	2.50E-04
②1 尾粉土	19.0	19.3	3.20E-03	8.50E-04
②2 尾粉质黏土	19.9	19.9	1.30E-05	1.30E-05
③尾粉砂	19.0	19.6	2.40E-03	1.80E-04
③1 尾粉土	20.0	20.0	1.00E-03	1.60E-04
③2 尾粉质黏土	19.9	19.9	1.60E-05	9.60E-06
③3 尾细砂	19.4	19.4	5.30E-03	7.30E-04
④尾粉砂	/	19.9	7.60E-04	1.40E-04
④1 尾粉土	/	20.0	3.50E-04	5.60E-05
④2 尾粉质黏土	/	19.9	8.20E-06	3.90E-06
④3 尾细砂	/	19.4	4.10E-03	6.60E-04
⑤压实填土	20.0	20.6	3.20E-03	3.20E-03
⑥粉质黏土	/	19.9	9.40E-06	8.40E-06
⑦1 全风化花岗岩	/	26.0	1.00E-03	6.58E-04
⑦2 强风化花岗岩		27.0	7.00E-04	3.04E-04
⑦3 强风化花岗岩		27.3	2.60E-05	2.60E-05

表 3-7 井峪沟各层的物理力学指标表

地层名称	天然重度 γ (kN/m^3)	天然含水 率	渗透系数(cm/s)	
			水平方向 K_h	垂直方向 K_v
①尾粉砂	16.9	18.7	4.60E-03	4.90E-04
①1 尾粉土	19.3	19.6	4.50E-03	1.31E-05
①2 尾粉质黏土	18.3	19.3	1.50E-04	1.50E-04
②尾粉砂	18.8	19.3	3.70E-03	2.50E-04
②1 尾粉土	19.0	19.3	3.20E-03	8.50E-04
②2 尾粉质黏土	19.9	19.9	2.00E-05	2.00E-05
③尾粉砂	19.0	19.6	2.40E-03	1.80E-04
③1 尾粉土	20.0	20.0	1.00E-03	1.60E-04
③2 尾粉质黏土	19.9	19.9	1.60E-05	9.60E-06
③3 尾细砂	19.4	19.4	5.30E-03	7.30E-04
④尾粉砂	/	19.9	5.00E-03	1.30E-04
④1 尾粉土	/	20.0	3.00E-04	1.10E-04
④2 尾粉质黏土	/	19.9	8.20E-06	3.90E-06
④3 尾细砂	/	19.4	4.10E-03	6.60E-04
⑤压实填土	20.0	20.6	2.40E-03	2.40E-03
⑥粉质黏土	/	19.9	9.40E-06	8.40E-06
⑦1 全风化花岗岩	/	26.0	3.80E-03	3.80E-03
⑦2 强风化花岗岩		27.0	2.3E-04	1.00E-04
⑦3 强风化花岗岩		27.3	2.60E-05	2.60E-05

表 3-8 尾矿坝各层的物理力学指标表

地层名称	饱和重度 γ (kN/m ³)	抗剪强度参数	
		c (kPa)	$\varphi(^{\circ})$
①尾粉砂	18.7	5	26.3
①1 尾粉土	19.6	11	21.5
①2 尾粉质黏土	19.3	15	20.1
②尾粉砂	19.3	6	27.5
②1 尾粉土	19.3	8	22.5
②2 尾粉质黏土	19.9	16	20.5
③尾粉砂	19.6	8	28.9
③1 尾粉土	20.0	10	24.0
③2 尾粉质黏土	19.9	20	21.0
③3 尾细砂	19.4	4	32.4
④尾粉砂	19.9	10	30.6
④1 尾粉土	20.0	12	25.5
④2 尾粉质黏土	19.9	23	21.5
④3 尾细砂	19.4	5	33.5
⑤压实填土	20.6	4	35.5
⑥粉质黏土	19.9	18	17.5
⑦1 全风化花岗岩	26.0	50	33.0
⑦2 强风化花岗岩	27.0	155	34.0
⑦3 中风化花岗岩	27.3	170	39.0

3.2.3.2 渗流稳定计算

(1) 计算方法

对于渗流稳定,符合达西定律的非均各向异性二维渗流场,水头势函数满足微分方程:

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(k_x \frac{\partial \varphi}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(k_y \frac{\partial \varphi}{\partial y} \right) + Q = 0$$

式中:

$\varphi = \varphi(x, y)$ 为待求水头势函数;

x, y 为平面坐标;

k_x, k_y 为 x, y 轴方向的渗透系数。

水头 φ 还必须满足一定的边界条件, 经常出现以下几种边界条件:

① 在上游边界上水头已知

$$\varphi = \varphi_n$$

② 在逸出边界水头和位置标高相等

$$\varphi = Z$$

③ 在某边界上渗流量 q 已知

$$k_x \frac{\partial \varphi}{\partial x} l_x + k_y \frac{\partial \varphi}{\partial y} l_y = -q$$

其中 l_x, l_y 为边界表面向外法线在 x, y 方向的余弦。

将渗流场用有限元离散, 假定单元渗流场的水头函数势 φ 为多项式, 由微分方程及边界条件确定问题的变分形式, 可导出线性方程组:

$$[H]\{\varphi\} = \{F\}$$

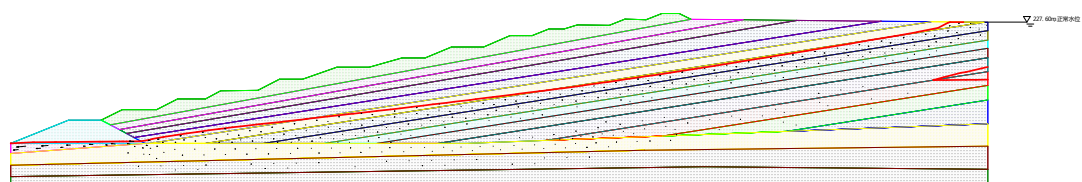
式中: $[H]$ —渗透矩阵; $\{\varphi\}$ —渗流场水头; $\{F\}$ —节点渗流量。求解以上方程组可以得到节点水头, 据此求得单元的水力坡降、流速物理量。求解渗流场的关键是确定浸润线的位置, Autobank7.7 采用节点流量平衡法通过迭代计算自动确定浸润线位置和渗流量。

(2) 渗流量计算结果

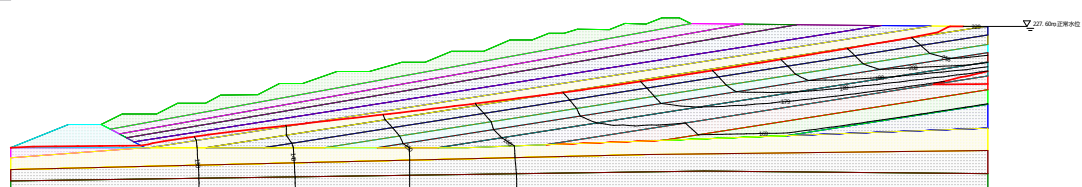
从计算结果可以看到浸润线在坝脚溢出, 在洪水位情况下坝体浸润线有所抬高, 但仍在坝脚逸出, 系坝体正常排水现象, 但应进行定时观测, 一旦发生跑浑, 立即采取措施进行处理, 以免坝体发生渗流破坏, 本次评价模拟无防渗设施情况下进行渗流分析计算, 如结果满足要求即认定坝体实际渗流满足要求。

表 3-9 现状西沟坝体流量表

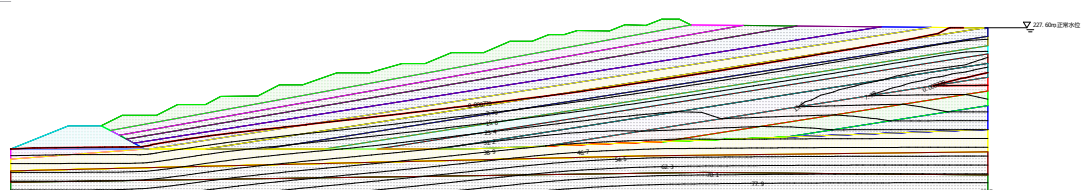
渗流0	H=227.6(m)	流量=0.00014653(m ³ /s)12.6602(m ³ /d)
渗流1	H=228.23(m)	流量=0.000228024(m ³ /s)19.7013(m ³ /d)



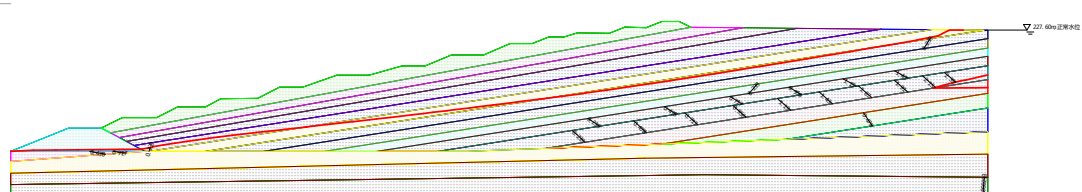
渗流0, H=227.6(m), 流速矢量图



渗流0, H=227.6(m), 水头(m)等值线

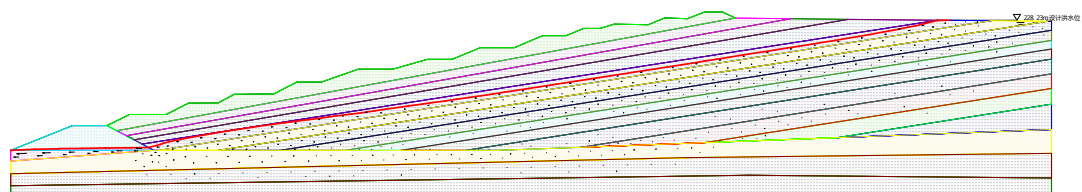


渗流0, H=227.6(m), 水压(m)等值线

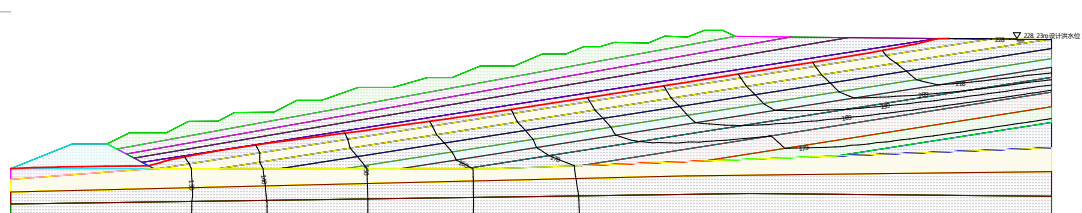


渗流0, H=227.6(m), 水力坡降等值线

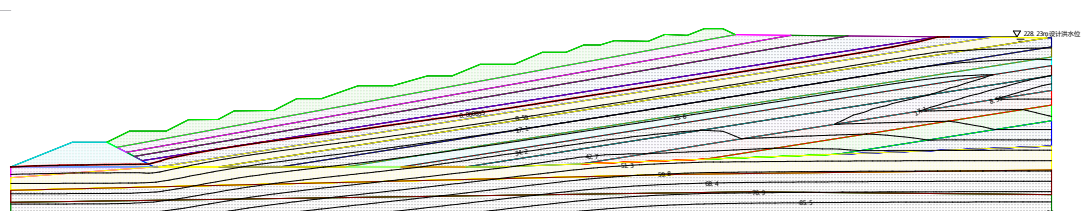
图 3-1 现状西沟坝体正常水位渗流结果图



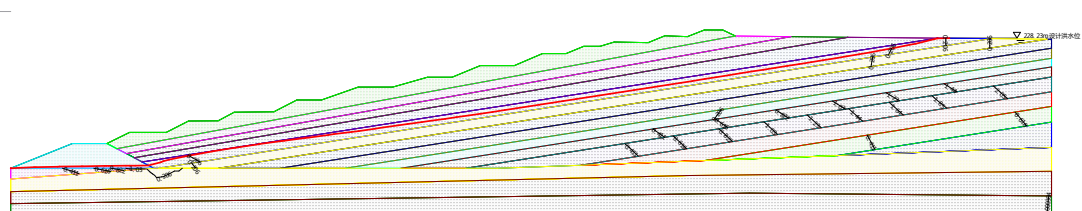
渗流1, H=228.23(m), 流速矢量图



渗流1, H=228.23(m), 水头(m)等值线



渗流1, H=228.23(m), 水压(m)等值线

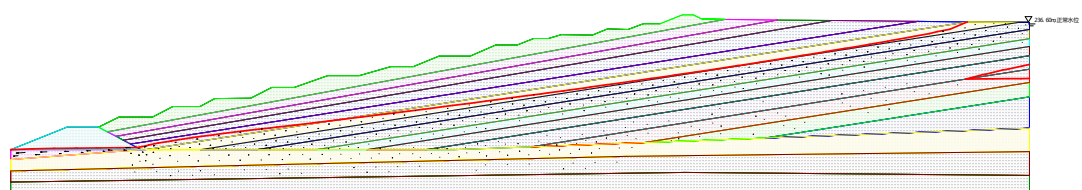


渗流1, H=228.23(m), 水力坡降等值线

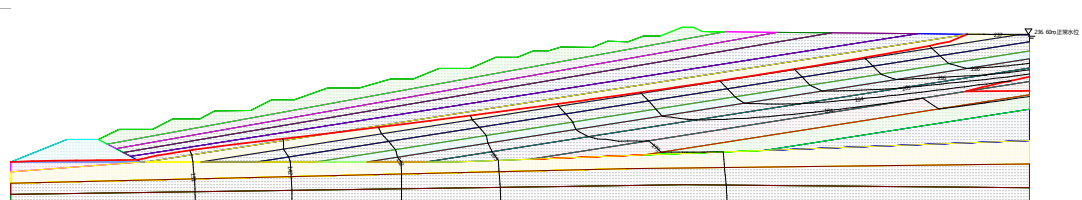
图 3-2 现状西沟坝体洪水水位渗流结果图

表 3-10 下一周期西沟坝体流量表

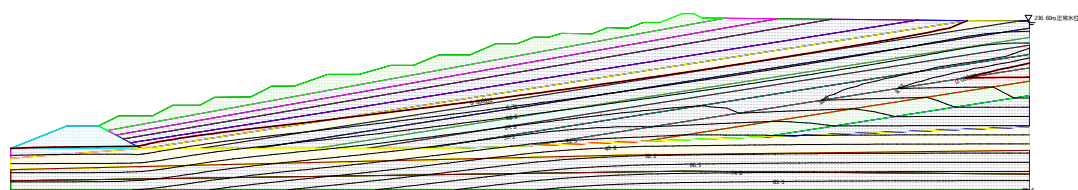
渗流0	H=236.6(m)	流量=0.00016329(m ³ /s)14.1083(m ³ /d)
渗流1	H=237.23(m)	流量=0.000296571(m ³ /s)25.6238(m ³ /d)



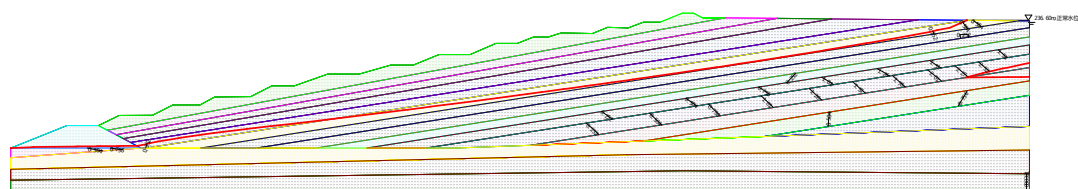
渗流0, H=236.6(m), 流速矢量图



渗流0, H=236.6(m), 水头(m)等值线

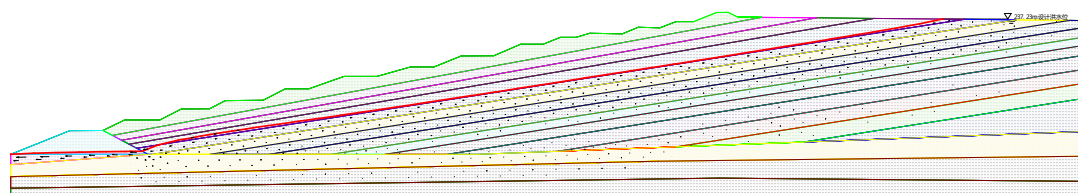


渗流0, H=236.6(m), 水压(m)等值线

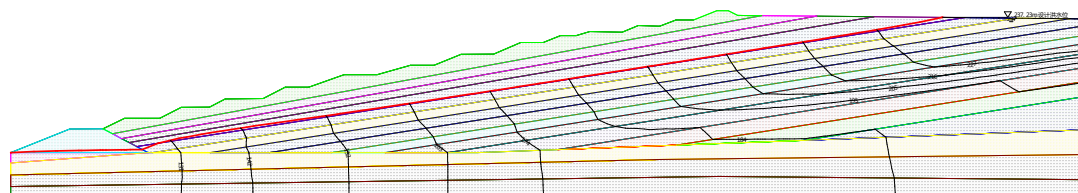


渗流0, H=236.6(m), 水力坡降等值线

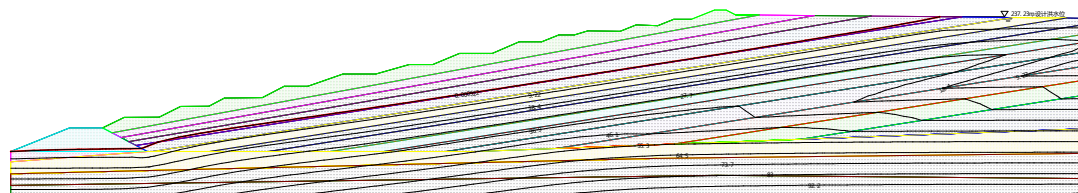
图 3-3 下一周期西沟坝体正常水位渗流结果图



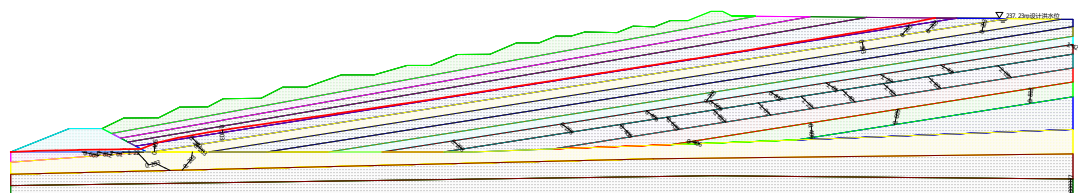
渗流1, H=237.23(m), 流速矢量图



渗流1, H=237.23(m), 水头(m)等值线



渗流1, H=237.23(m), 水压(m)等值线

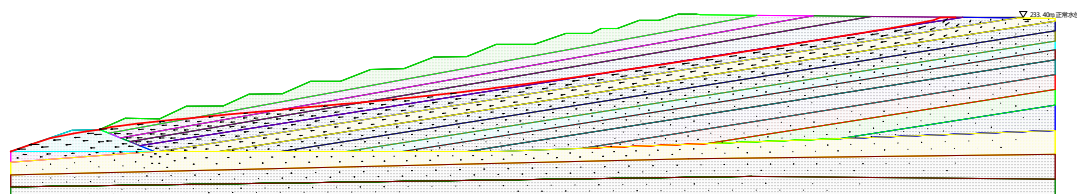


渗流1, H=237.23(m), 水力坡降等值线

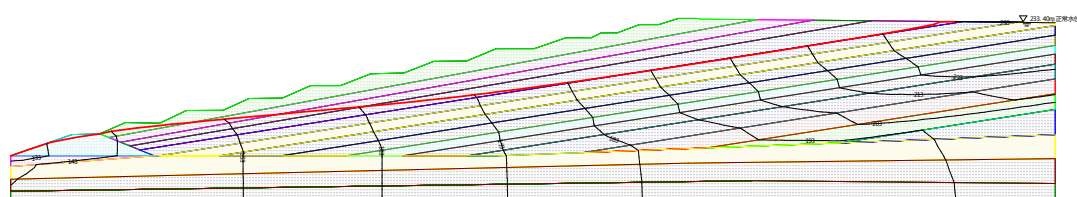
图 3-4 下一周期西沟坝体洪水水位渗流结果图

表 3-11 现状南沟坝体流量表

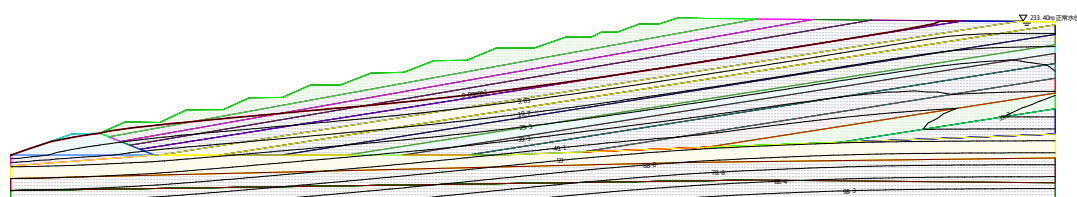
渗流0	H=233.4(m)	流量=0.0001088(m ³ /s)9.40032(m ³ /d)
渗流1	H=233.85(m)	流量=0.000152142(m ³ /s)13.1451(m ³ /d)



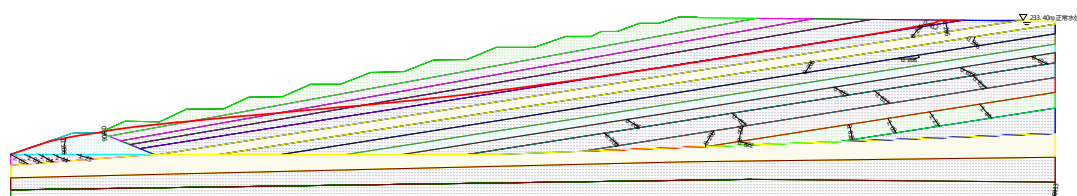
渗流0, H=233.4(m), 流速矢量图



渗流0, H=233.4(m), 水头(m)等值线

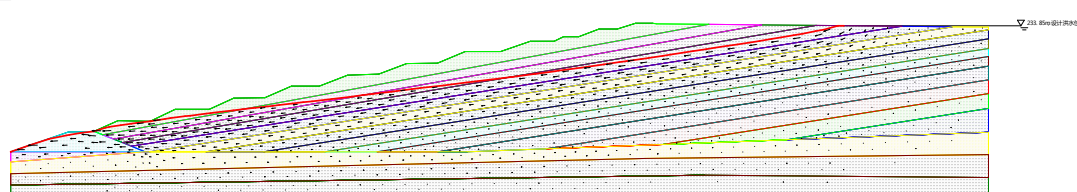


渗流0, H=233.4(m), 水压(m)等值线

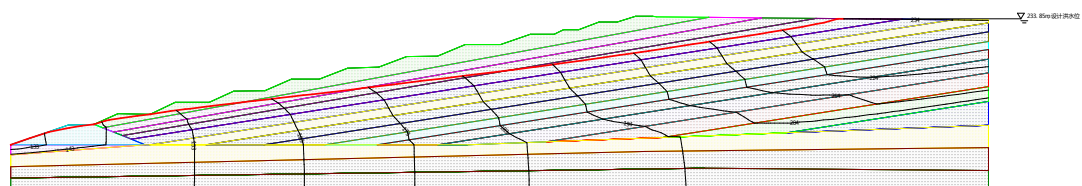


渗流0, H=233.4(m), 水力坡降等值线

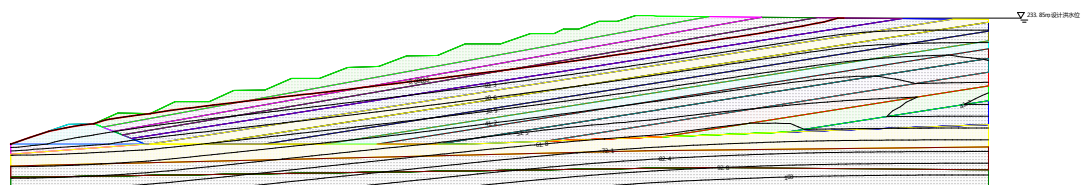
图 3-5 现状南沟坝体正常水位渗流结果图



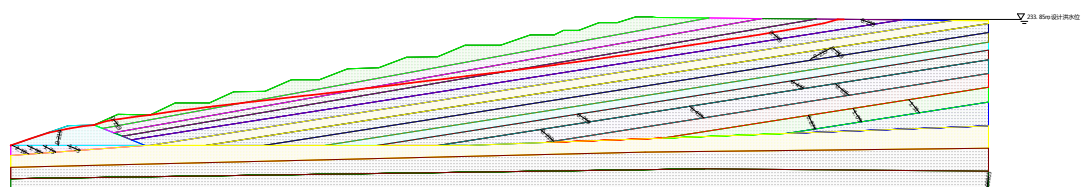
渗流1, H=233.85(m), 流速矢量图



渗流1, H=233.85(m), 水头(m)等值线



渗流1, H=233.85(m), 水压(m)等值线

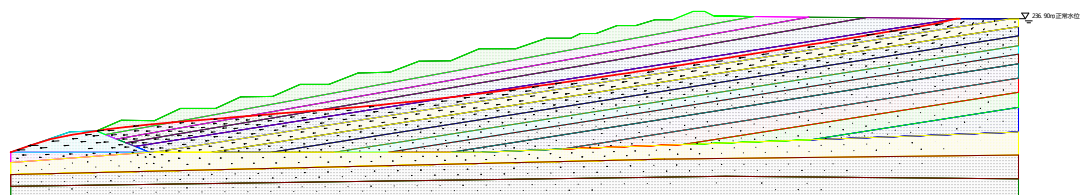


渗流1, H=233.85(m), 水力坡降等值线

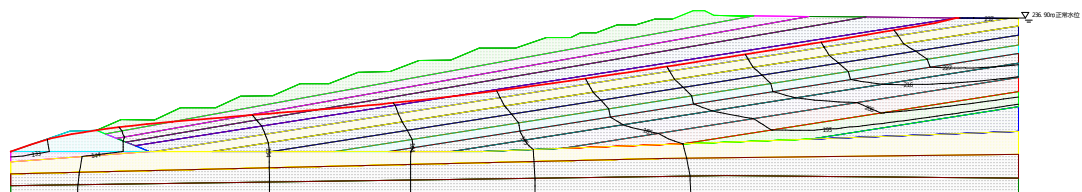
图 3-6 现状南沟坝体洪水水位渗流结果图

表 3-12 下一周期南沟坝体流量表

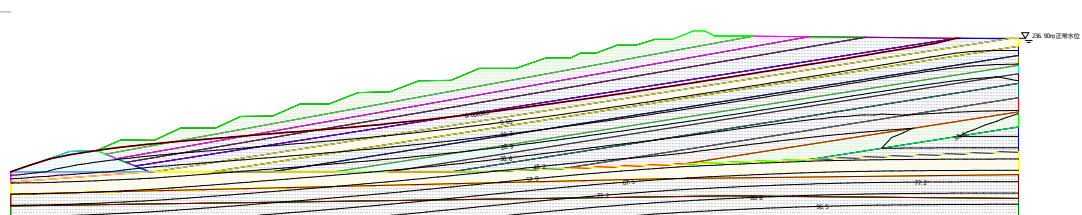
渗流0	H=236.9(m)	流量=9.47015e-05(m³/s)8.18221(m³/d)
渗流1	H=237.35(m)	流量=0.000151067(m³/s)13.0522(m³/d)



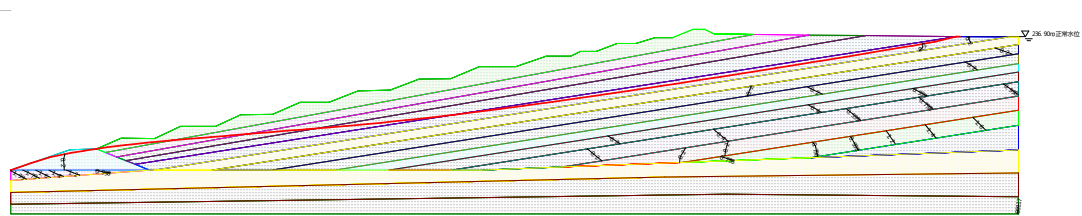
渗流0, H=236.9(m), 流速矢量图



渗流0, H=236.9(m), 水头(m)等值线

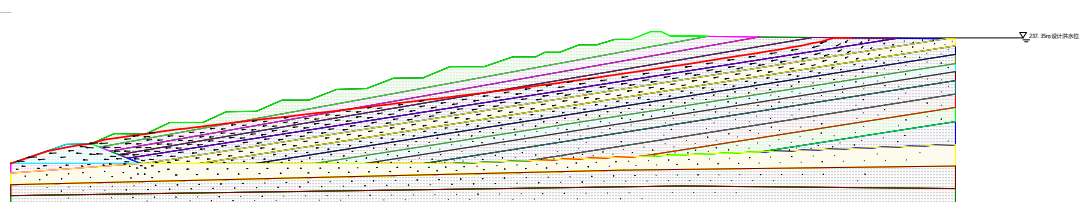


渗流0, H=236.9(m), 水压(m)等值线

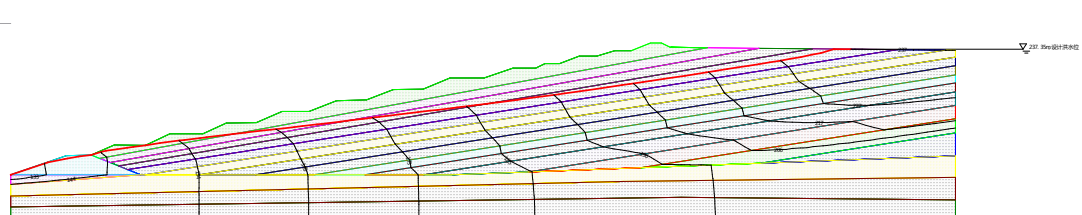


渗流0, H=236.9(m), 水力坡降等值线

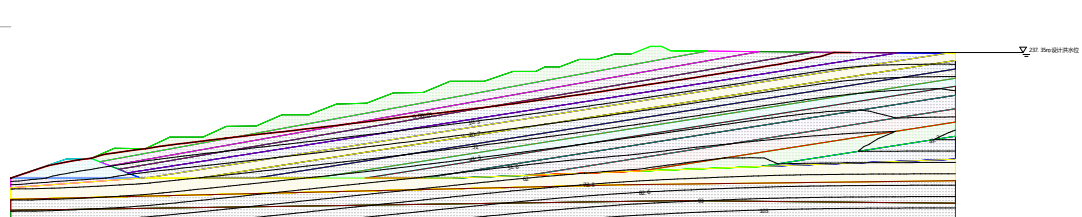
图 3-7 下一周期南沟坝体正常水位渗流结果图



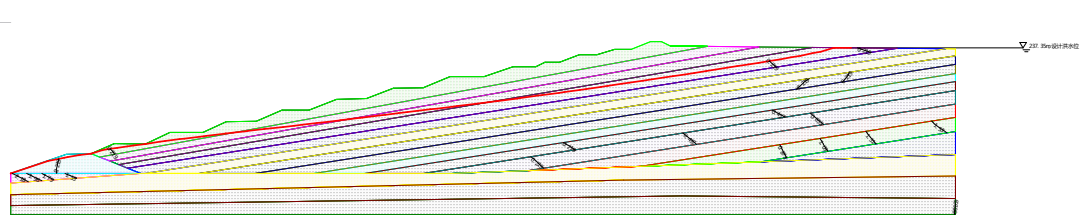
渗流1, H=237.35(m), 流速矢量图



渗流1, H=237.35(m), 水头(m)等值线



渗流1, H=237.35(m), 水压(m)等值线

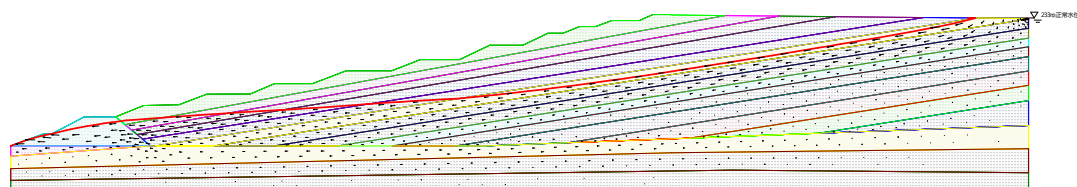


渗流1, H=237.35(m), 水力坡降等值线

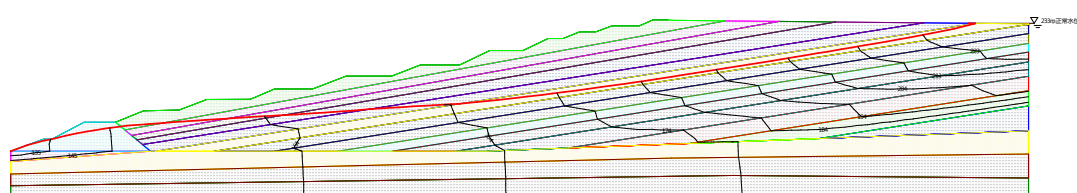
图 3-8 下一周期南沟坝体洪水水位渗流结果图

表 3-13 现状井峪沟坝体流量表

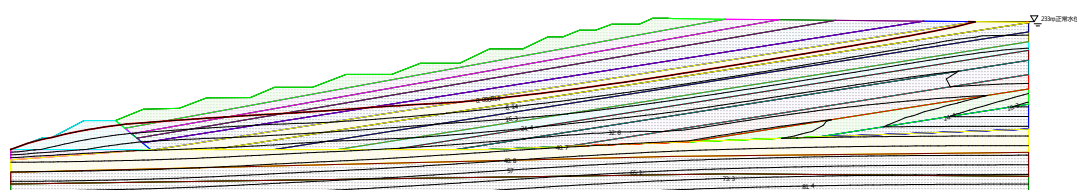
渗流0	H=233(m)	流量=7.80716e-05(m³/s)6.74538(m³/d)
渗流1	H=233.9(m)	流量=0.000141341(m³/s)12.2118(m³/d)



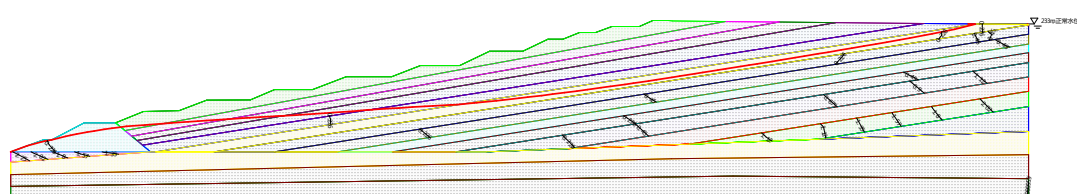
渗流0, H=233(m), 流速矢量图



渗流0, H=233(m), 水头(m)等值线

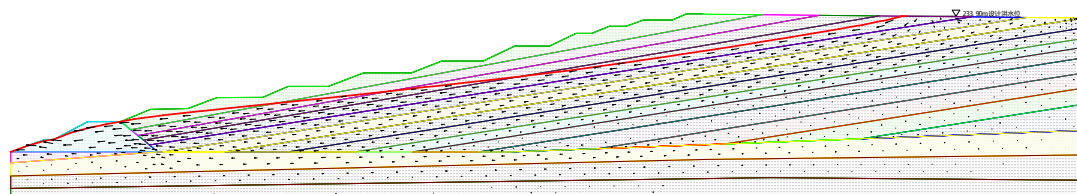


渗流0, H=233(m), 水压(m)等值线

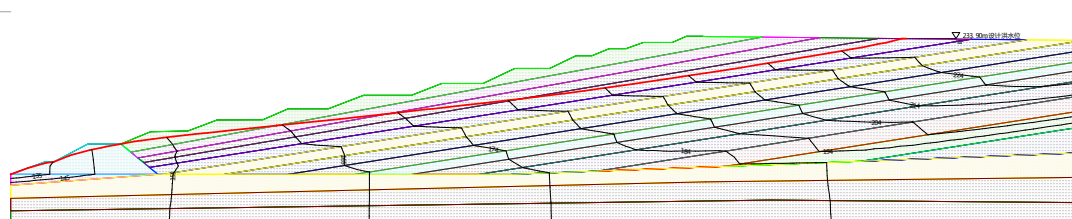


渗流0, H=233(m), 水力坡降等值线

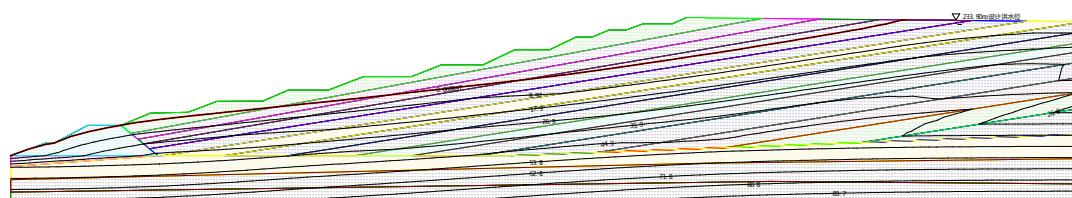
图 3-9 现状井峪沟坝体正常水位渗流结果图



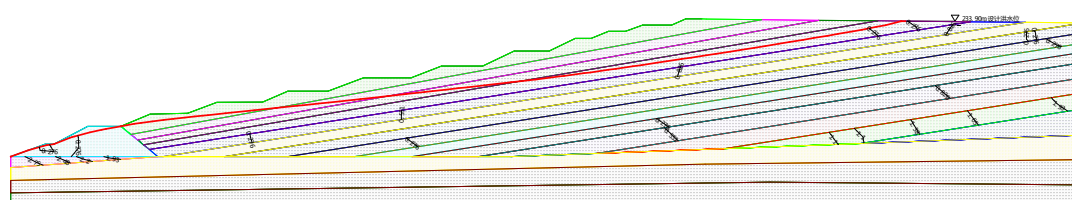
渗流1, H=233.9(m), 流速矢量图



渗流1, H=233.9(m), 水头(m)等值线



渗流1, H=233.9(m), 水压(m)等值线

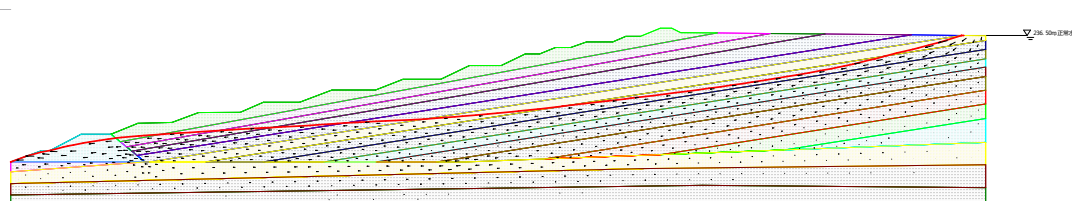


渗流1, H=233.9(m), 水力坡降等值线

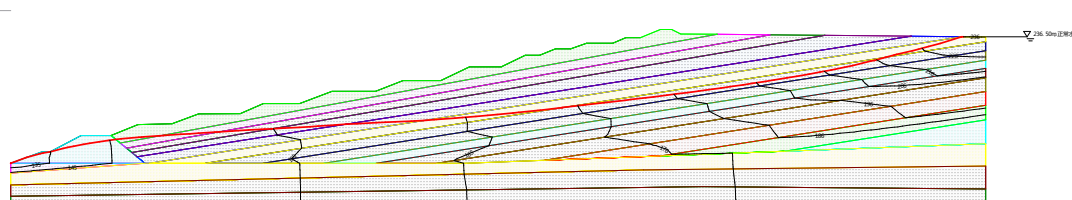
图 3-10 现状井峪沟坝体洪水水位渗流结果图

表 3-14 下一周期井峪沟坝体流量表

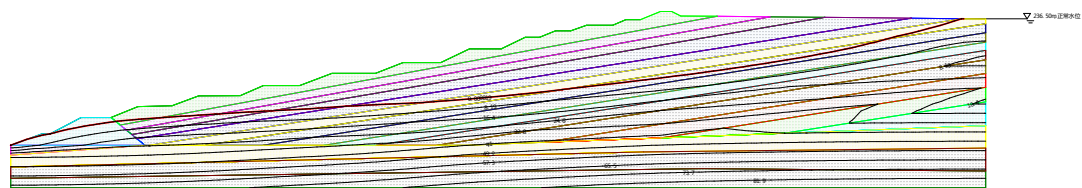
渗流0	H=236.5(m)	流量=7.95249e-05(m³/s)6.87095(m³/d)
渗流1	H=237.4(m)	流量=0.000154319(m³/s)13.3331(m³/d)



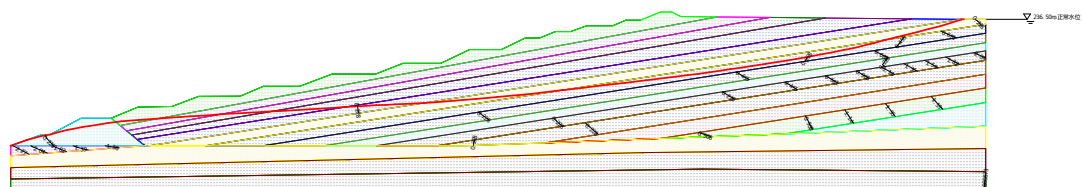
渗流0, H=236.5(m), 流速矢量图



渗流0, H=236.5(m), 水头(m)等值线

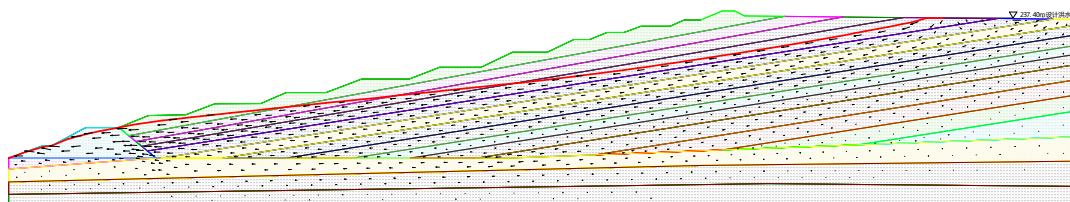


渗流0, H=236.5(m), 水压(m)等值线

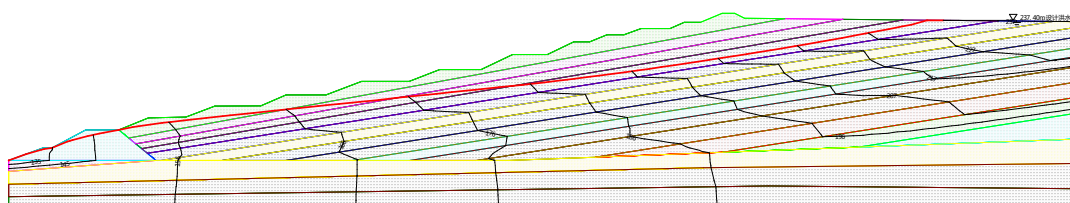


渗流0, H=236.5(m), 水力坡降等值线

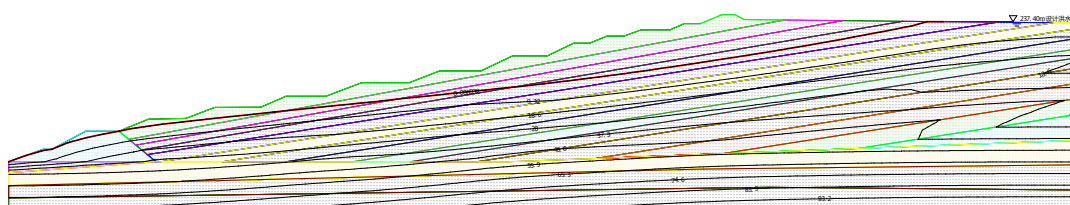
图 3-11 下一周期井峪沟坝体正常水位渗流结果图



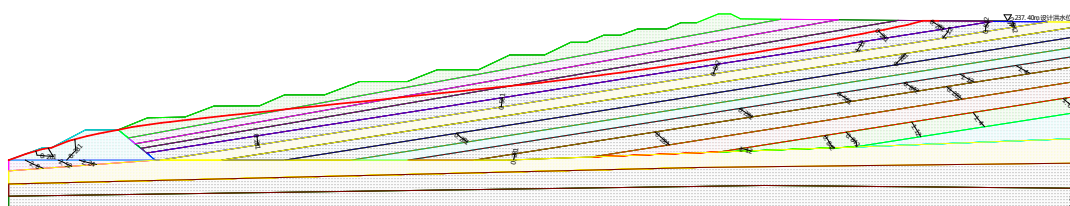
渗流1, H=237.4(m), 流速矢量图



渗流1, H=237.4(m), 水头(m)等值线



渗流1, H=237.4(m), 水压(m)等值线



渗流1, H=237.4(m), 水力坡降等值线

图 3-12 下一周期井峪沟坝体洪水水位渗流结果图

3.2.3.3 边坡抗滑稳定性计算

(1) 荷载组合

根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013），坝体稳定计算荷载组合如下表 3-15。

表 3-15 尾矿坝稳定计算荷载组合

运行条件	计算方法	荷载类别				
		1	2	3	4	5
正常运行	总应力法	有	有	——	——	——
	有效应力法	有	有	有	——	——
洪水运行	总应力法	——	有	——	有	——
	有效应力法	——	有	有	有	——
特殊运行	总应力法	有	有	——	——	有
	有效应力法	有	有	有	——	有

注：1 荷载类别 1 系指正常库水位时的稳定渗流压力；
 2 荷载类别 2 系指坝体自重；
 3 荷载类别 3 系指坝体及坝基中的孔隙水压力；
 4 荷载类别 4 系指设计洪水位时有可能产生的稳定渗流压力；
 5 荷载类别 5 系指地震荷载，本项目取 0.15g。

(2) 计算方法

采用简化毕肖普法和瑞典圆弧法。

A. 毕肖普法计算公式为：

$$K = \frac{\sum \{[(W \pm V) \sec \alpha - ub \sec \alpha] \tan \varphi + cb \sec \alpha\} [1/(1 + \tan \alpha \tan \varphi/k)]}{\sum [(W \pm V) \sin \alpha + M_c/R]}$$

式中：

W—土条重量；

Q—水平地震惯性力；

V—垂直地震惯性力；

u—作用于土条底面的孔隙压力，采用总应力法计算时，u=0；

α—条块重力线与通过此条块底面中点的半径之间的夹角；

b—土条宽度；

C、 φ —土条底面的总应力抗剪强度指标；

M_c —水平地震惯性力对圆心的力矩；

R—圆弧半径。

B.瑞典圆弧法计算公式为：

$$K = \frac{\sum \{C \cdot \sec \alpha + [(\sum W_k - \sum D_v) \cdot \cos \alpha - \sum D_h \cdot \sin \alpha] \cot \varphi\}}{\sum \left[(\sum W_h - \sum D_v) \sin \alpha + \frac{M_c}{R_0} \right]}$$

$$M_c/R_0 = \sum D_h \cdot \cos \alpha - \sum D_h/2R_0$$

式中：

R_0 —滑弧半径；

M_c —水平向地震惯性力（ $\sum D_h$ ）对圆心的力矩；

$\sum D_h$ —某一土条的水平地震惯性力总和；

$\sum D_v$ —某一土条的垂直地震惯性力总和；

α —土条底面中点处切线与水平线的夹角；

$\sum W_k$ —计算抗滑力时单位宽度土条的重量；

$\sum W_h$ —计算滑动力单位宽度土条的重量；

C、 φ —固结不排水剪应力强度指标。

D、

(3) 计算结果

坝坡抗滑稳定计算结果见表 3-16，最危险滑弧位置见图 3-13~3-18，根据计算结果分析，尾矿坝在正常运行、洪水运行及特殊运行条件下，坝坡抗滑稳定最小安全系数均大于规范规定值，表明在现状及下一周期尾矿坝坡度条件下，尾矿坝能够满足各运行条件下坝坡抗滑稳定的要求。

表 3-16 现状稳定性计算最小安全系数表

运行阶段		瑞典圆弧法	简化毕肖普法	最小安全系数	结论
西沟坝体	正常运行	1.991（左）	2.030（左）	1.30/1.50	稳定
	洪水运行	1.818（左）	1.924（左）	1.20/1.30	稳定
	特殊运行	1.512（左）	1.594（左）	1.10/1.20	稳定

南沟坝体	正常运行	1.683（左）	1.699（左）	1.30/1.50	稳定
	洪水运行	1.515（左）	1.532（左）	1.20/1.30	稳定
	特殊运行	1.299（左）	1.311（左）	1.10/1.20	稳定
井峪沟坝体	正常运行	1.860（左）	1.880（左）	1.30/1.50	稳定
	洪水运行	1.557（左）	1.575（左）	1.20/1.30	稳定
	特殊运行	1.426（左）	1.440（左）	1.10/1.20	稳定

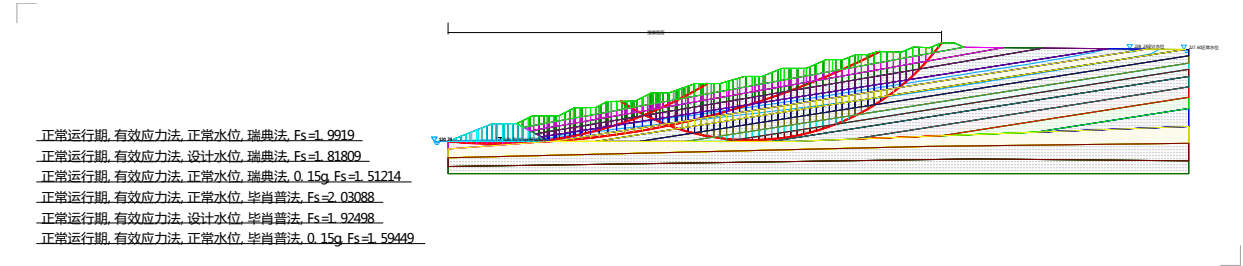


图 3-13 现状西沟坝体稳定性分析计算结果图

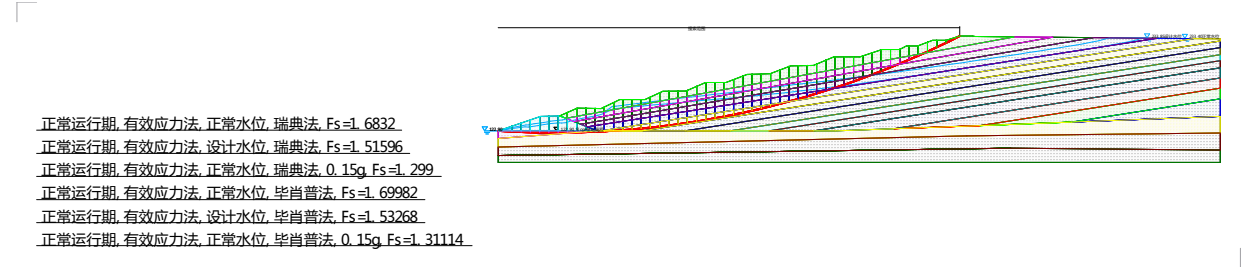


图 3-14 现状南沟坝体稳定性分析计算结果图

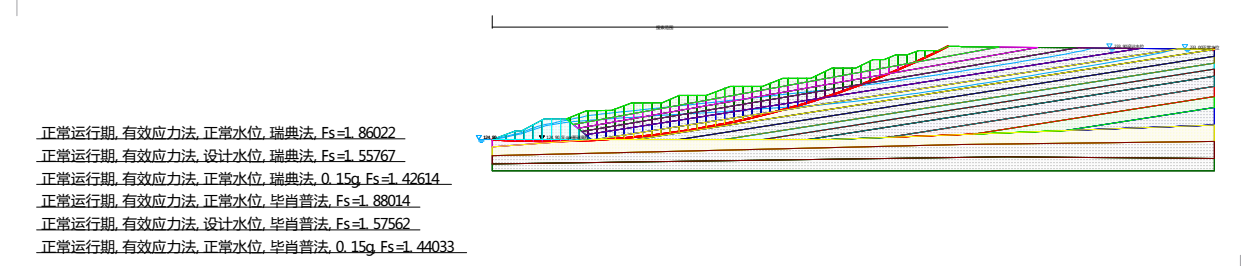


图 3-15 现状井峪沟坝体稳定性分析计算结果图

表 3-17 下一周期稳定性计算最小安全系数表

运行阶段		瑞典圆弧法	简化毕肖普法	最小安全系数	结论
西沟坝体	正常运行	1.916（左）	1.986（左）	1.30/1.50	稳定
	洪水运行	1.705（左）	1.862（左）	1.20/1.30	稳定

	特殊运行	1.446（左）	1.585（左）	1.10/1.20	稳定
南沟坝体	正常运行	1.615（左）	1.628（左）	1.30/1.50	稳定
	洪水运行	1.418（左）	1.432（左）	1.20/1.30	稳定
	特殊运行	1.249（左）	1.259（左）	1.10/1.20	稳定
井峪沟坝体	正常运行	1.715（左）	1.732（左）	1.30/1.50	稳定
	洪水运行	1.429（左）	1.443（左）	1.20/1.30	稳定
	特殊运行	1.319（左）	1.331（左）	1.10/1.20	稳定

正常运行期,有效应力法,正常水位,瑞典法, $F_s=1.91681$
 正常运行期,有效应力法,设计水位,瑞典法, $F_s=1.70549$
 正常运行期,有效应力法,正常水位,瑞典法, $0.15g, F_s=1.144519$
 正常运行期,有效应力法,正常水位,毕肖普法, $F_s=1.98619$
 正常运行期,有效应力法,设计水位,毕肖普法, $F_s=1.86248$
 正常运行期,有效应力法,正常水位,毕肖普法, $0.15g, F_s=1.58527$

图 3-16 下一周期西沟坝体稳定性分析计算结果图

正常运行期,有效应力法,正常水位,瑞典法, $F_s=1.61506$
 正常运行期,有效应力法,设计水位,瑞典法, $F_s=1.41835$
 正常运行期,有效应力法,正常水位,瑞典法, $0.15g, F_s=1.24958$
 正常运行期,有效应力法,正常水位,毕肖普法, $F_s=1.62866$
 正常运行期,有效应力法,设计水位,毕肖普法, $F_s=1.43253$
 正常运行期,有效应力法,正常水位,毕肖普法, $0.15g, F_s=1.25927$

图 3-17 下一周期南沟坝体稳定性分析计算结果图

正常运行期,有效应力法,正常水位,瑞典法, $F_s=1.7159$
 正常运行期,有效应力法,设计水位,瑞典法, $F_s=1.42971$
 正常运行期,有效应力法,正常水位,瑞典法, $0.15g, F_s=1.31953$
 正常运行期,有效应力法,正常水位,毕肖普法, $F_s=1.73243$
 正常运行期,有效应力法,设计水位,毕肖普法, $F_s=1.44323$
 正常运行期,有效应力法,正常水位,毕肖普法, $0.15g, F_s=1.33113$

图 3-18 下一周期井峪沟坝体稳定性分析计算结果图

3.2.4 评价单元小结

通过对尾矿坝单元进行定性定量评价及现场踏勘分析；该尾矿库坝体结构完好，轮廓尺寸符合设计要求，无渗漏、管涌、沼泽化、裂缝和滑坡现象，坡面护坡良好。尾矿坝在现状及下个评价周期期间的渗流稳定性良好，浸润线不从坝坡逸出，不会发生渗流破坏，在此基础上坝体设置有防渗设施，使其渗流更加稳定。尾矿坝在现状及下个评价周期期间的边坡抗滑稳定性满足设计及规范要求。尾矿坝符合有关安全生产法律、法规、规章、规范性文件和标准的规定，具备安全生产条件。

3.3 防排洪系统单元

3.3.1 排水设施检查

根据有关法律、法规、技术标准的相关规定，借鉴同类尾矿库的经验，运用安全检查表的评价方法对该尾矿库排洪系统单元进行符合性评价，详见表 3-18。

表 3-18 尾矿库防洪、排水构筑物安全检查表

序号	检查项目	检查依据	实际情况	结论
1	尾矿库应设置排洪设施，排洪设施的排洪能力不应包括机械排洪的排洪能力。	《尾矿库安全规程》 第 5.4.2 条	尾矿库设排水井和隧洞形式排洪，钢筋混凝土结构，排洪能力满足要求。	符合要求
2	排洪构筑物的基础应避免设置在工程地质条件不良或填方地段。无法避开时，应进行地基处理设计。排洪构筑物基础不得直接坐落在尾矿沉积滩上。	《尾矿库安全规程》 第 5.4.11 条	查阅该尾矿库《勘察报告》、《设计》等技术资料，排洪构筑物基础不位于工程地质条件不良和填方地段，不直接坐落在尾矿沉积滩上。	符合要求
3	除隧洞外的地下构筑物应采用钢筋混凝土结构，其基础应置于有足够承载力的地基上。对于承载力不足的地基，应采取符合基础承载力要求的工程措施。	《尾矿库安全规程》 第 5.4.12 条	查阅该尾矿库《勘察报告》、《设计》等技术资料，排洪构筑物基础承载力满足要求。	符合要求
4	生产经营单位每年汛前应委托设计单位根据尾矿库实测地形图、水位和尾矿沉积滩面实际情况进	《尾矿库安全规程》 第 6.4.2 条	进行了调洪演算，确定了安全运行控制参数。	符合要求

序号	检查项目	检查依据	实际情况	结论
	行调洪演算，复核尾矿库防洪能力，确定汛期尾矿库的运行水位、干滩长度、安全超高等安全运行控制参数。			
5	湿式尾矿库库内水位控制应遵循下列原则： 1.在满足防洪安全、回水水质和水量要求的前提下，尽量降低库水位； 2.不得用常规子坝挡水。	《尾矿库安全规程》 第 6.4.3 条	根据现场踏勘、查阅现状平面图可知： 1.尾矿库始终保持低水位运行； 2.坝前干滩长度满足防洪要求，不用常规子坝挡水。	符合要求
6	尾矿库内应设置清晰醒目的水位观测标尺	《尾矿库安全规程》 第 6.4.5 条	库尾处设置有水位观测标尺。	符合要求
7	排洪构筑物有无变形、位移、损毁、淤堵，排水能力是否满足要求等。	《尾矿库安全规程》 第 9.2.5 条	排洪构筑物无变形、位移、损毁、淤堵，排水能力满足要求。	符合要求
8	排水井的内径、窗口尺寸及位置，井壁剥蚀、脱落、渗漏、最大裂缝开展宽度，井身倾斜度和变位，井、管连接部位，拱板放置、断裂、最大裂缝开展宽度，拱板之间以及拱板与井壁之间的防漏充填物、流砂，井口水面漂浮物，停用井封堵方法及措施，排水井拱板安装辅助设施设置情况。	《尾矿库安全规程》 第 9.2.6 条	通过现场勘察、测量和查阅相关竣工图纸及排洪系统检测报告，排水井的位置及断面尺寸等均与设计相符，具体结构尺寸详见 2.5.5 章节。未发现排水井有倾斜、变位、裂缝等现象。未发现拱板有断裂、裂缝、漏砂等现象。	符合要求
9	排水隧洞的断面尺寸，洞内塌方，衬砌变形、破损、断裂、剥落、磨蚀、最大裂缝开展宽度，伸缩缝、止水及填充物，洞内渗漏尾砂，洞内淤堵及排水孔工况等。	《尾矿库安全规程》 第 9.2.9 条	通过现场勘察、测量和查阅相关竣工图纸及排洪系统检测报告，隧洞的位置及断面尺寸等均与设计相符，具体结构尺寸详见 2.5.5 章节。未发现洞内塌方，衬砌变形、破损、断裂、剥落、磨蚀、最大裂缝开展宽度，伸	

序号	检查项目	检查依据	实际情况	结论
			缩缝、止水及填充物，洞内渗漏尾砂，洞内淤堵等现象。	

3.3.2 防排洪系统主要危险、有害因素辨识与分析

通过分析和辨识，防排洪系统单位存在的危险、有害因素为洪水漫顶、结构破坏。

3.3.2.1 洪水漫顶

导致洪水漫顶的原因主要有三类：

- (1) 尾矿库防洪能力不足，包括调洪库容不足，排洪设施断面过小或损毁、堵塞。
- (2) 超标（遭遇设防标准以上的）洪水，造成洪水漫顶溃坝。
- (3) 管理及应急措施不足。

3.3.2.2 结构破坏

排洪构筑物结构破坏：

- (1) 设计、施工不符合设计或规范要求，运行过程结构破坏；
- (2) 疏忽构筑物的日常检查、维修工作，导致漏砂、漂浮杂物沉积并堵塞进、出水管道路；
- (3) 废弃的排水构筑物未能处理；
- (4) 负重、锈蚀等因素导致排水涵管破损、断裂、垮塌；
- (5) 地形、地质条件导致构筑物变形、沉降，无法发挥正常功能。

3.3.3 洪水计算

3.3.3.1 计算条件

(1) 防洪标准

现状尾矿库为二等库，本次评价报告防洪标准按一等库下限按 1000 年一遇校核。

(2) 安全指标选取

该尾矿库根据《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）第 5.3.8 条规定，洪水运行工

况下最小安全超高及最小干滩长度见表 3-19。

表 3-19 上游式尾矿堆积坝的最小安全超高与最小干滩长度

项目	最小安全超高 (m)	最小干滩长度 (m)
尾矿库	1.5	150

(3) 典型运行期选取

根据《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）规定，安全现状评价应对现状及下个评价周期期间尾矿库的防洪能力进行复核。现状西沟坝顶标高为 235m，滩顶标高为 230m，现状南沟坝顶标高为 236m，滩顶标高为 235.5m，现状井峪沟坝顶标高为 235.8m，滩顶标高为 235.5m。尾矿库干滩坡度约 1%。经现场勘察及与企业沟通咨询，今年南沟及井峪沟共同筑坝，两沟均匀上升，故不在其之间设置分隔坝，西沟及南沟分隔坝仍然保留作为进山道路，随子坝筑坝一同上升。根据企业年排尾矿量，下一周期西沟、南沟、井峪沟坝顶标高约为 243m，滩顶标高约为 239m，故本次评价尾矿库计算选取现状及下一周期标高可作为防排洪分析的典型运行标高。

3.3.3.2 水文计算

1. 洪水计算

本次洪水计算按现行有效的《辽宁省中小河流（无资料地区）设计暴雨洪水计算方法》（1998 年版）给出的相关水文参数进行计算，计算方法采用推理公式辽宁法及坡面汇流公式，计算公式如下：

(1) 洪峰流量：

推理公式辽宁法

$$Q_p = 0.278\varphi_p i_p F = 0.278 \frac{\varphi_p S_p}{\tau_p^{n_p}} F$$

式中：

Q_p —设计频率 P 的洪峰流量， m^3/s ；

S_p —频率为 P 的暴雨雨力， mm/h ；

φ_p —设计洪峰径流系数；

τ_p —一定频率下的汇流历时， h ；

n_p —暴雨递减指数；

F—汇水面积, km^2 。

坡面汇流公式

$$Q_p = 0.278(S_p - 1)F$$

$$S_p = \frac{P_{24p}}{24^{1-n_2}}$$

$$P_{24p} = K_p \bar{H}_{24}$$

式中:

Q_p —设计频率 P 的洪峰流量, m^3/s 。

S_p —频率为 P 的暴雨雨力, mm/h 。

F—汇水面积, km^2 。

P_{24p} —频率为 P 的 24 小时降雨量, mm ;

K_p —模比系数, 由当地水文手册查取;

$\bar{H}_{24}$ —一年最大 24 小时降雨量均值, mm , 由当地水文手册查取;

n_2 —暴雨递减指数的取值, 由当地水文手册查取。

(2) 洪水总量:

$$W_{\text{三}p} = 0.1 \times \alpha_{\text{三}p} \times P_{\text{三}p\text{面}} \times F$$

$$W_{(\text{三}-24)p} = 0.1 \alpha_{(\text{三}-24)p} \times (P_{\text{三}p\text{面}} - P_{24p\text{面}}) \times F$$

$$W_{24p} = W_{\text{三}p} - W_{(\text{三}-24)p}$$

式中: $W_{\text{三}p}$ 、 $W_{(\text{三}-24)p}$ 、 W_{24p} 分别为不同频率下的设计洪量、前峰洪量、主峰洪量 (即 24 小时洪量), 以 10^4m^3 计; $P_{\text{三}p\text{面}}$ 、 $P_{24p\text{面}}$ 为不同频率三日、24 小时设计面暴雨量, 以 mm 计; $\alpha_{\text{三}p}$ 、 $\alpha_{(\text{三}-24)p}$ 为不同频率的三日洪量迳流系数和前峰洪量迳流系数; F 为汇水面积, 以 km^2 计。

(3) 洪水过程线

a、主峰洪水过程线形状系数

$$r_p = \frac{W_{24p}}{Q_p \times 51 \times 0.36}$$

b、调洪计算参数

小汇水面积, 其洪水是由 24 小时以内的短历时暴雨所形成。小面积设计洪水过程线的洪量应为参与调洪的洪量 W 调, 而参与调洪的洪量 W 调是 24 小时洪量中主峰 τ 时

段及其以前的那部分洪量，根据设计雨型，小面积洪水的主峰基本发生在最大 24 小时暴雨产生的洪水过程的 2/3 处，因此主峰 τ 时段以前的洪量为最大 24 小时暴雨所产生的洪量 W_{24} 减去主峰 τ 时段产生的洪量 W_{τ} 后剩余部分的 2/3，所以

$$W_{\text{调}} = \frac{2}{3}(W_{24} - W_{\tau}) + W_{\tau} = 0.67W_{24} + 0.33Q_p \times \tau$$

$$T = 5.56 \frac{W_{\text{调}}}{Q_m}$$

式中： W_{24} 以 10^4m^3 计， Q_m 以 m^3/s 计， τ 汇流历时以小时计。

根据该尾矿库的所在地区，确定计算参数。

水文分区为 III₄ 区、 $C_s=3.5C_v$ 、 $x=0.96$ 、 $y=0.73$ 。

$$P_{24} = 95\text{mm}; \quad C_v = 0.55; \quad C_s = 3.5C_v;$$

$$P_{3\text{日}} = 120\text{mm}; \quad C_v = 0.55; \quad C_s = 3.5C_v;$$

$$P_6 = 67\text{mm}; \quad C_v = 0.55; \quad C_s = 3.5C_v;$$

$$P_1 = 35\text{mm}; \quad C_v = 0.50; \quad C_s = 3.5C_v。$$

表 3-20 尾矿库现状汇水面积、沟长和平均坡降参数表

项 目 库 址	汇水面积 (km^2)	主沟长 (km)	平均坡降 (%)
西沟尾矿库	1.32	1.17	50.0
南沟尾矿库	1.17	1.34	50.0
井峪沟尾矿库	0.75	1.18	120.0

表 3-21 尾矿库洪水 ($P=0.1\%$) 计算结果表

项目 库址	西沟尾矿库	南沟尾矿库	井峪沟尾矿库
K_{3p}	4.19	4.19	4.19
P_{3p}	502.80	502.80	502.80
K_{24p}	4.19	4.19	4.19
P_{24p}	398.05	398.05	398.05
K_{6p}	4.19	4.19	4.19
P_{6p}	280.73	280.73	280.73
K_{1p}	3.79	3.79	3.79

P_{1p}	132.65	132.65	132.65
P_{1/P_6}	0.47	0.47	0.47
$P_{6/P_{24}}$	0.71	0.71	0.71
n_{1p}	0.58	0.58	0.58
n_{2p}	0.75	0.75	0.75
P_{tp}	75.87	79.70	66.15
I_p	291.59	275.27	349.04
a_{3p}	0.75	0.75	0.75
a_{3-24p}	0.37	0.37	0.37
ϕ_p	0.86	0.86	0.86
Q_p	92.0	77.0	62.7
W_{24p}	44.7	39.6	25.4
T_t	1.87	1.98	1.55

表 3-22 尾矿库现状洪水过程线计算结果表

西沟尾矿库		南沟尾矿库		井峪沟尾矿库	
T (h)	Q (m ³ /s)	T (h)	Q (m ³ /s)	T (h)	Q (m ³ /s)
0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0
0.26	92.0	0.29	79.0	0.19	62.7
1.87	0.0	1.98	0.0	1.55	0.0

排水系统泄流能力计算:

(1) 窗口式排水井自由泄流

①水位在两层窗口之间时

$$Q_a = 2.7n_c\omega_c\sum\sqrt{H_i}$$

式中: Q_a ——水位在两层窗口之间时泄流量, m³/s;

n_c ——同一横断面上排水口的个数;

ω_c ——单个排水窗口的面积, m²;

H_i ——第 i 层全淹没工作窗口的泄流计算水头, m。

②水位在窗口部位时

$$Q_b = n_c A D_c^{2.5} + 2.7 n_c \omega_c \sum \sqrt{H_i}$$

式中： Q_b ——水位在窗口部位时泄流量， m^3/s ；

A ——系数；

D_c ——排水窗口直径， m 。

(2) 半压力流

$$Q = \phi F_s \sqrt{2gH}$$

式中： Q ——半压力时泄流量， m^3/s ；

F_s ——排水管入口水流收缩断面面积， m^2 ；

H ——计算水头，为库水位与排水管入口断面中心标高之差， m 。

(3) 压力流

$$Q = \mu F_x \sqrt{2gH_z}$$

式中： Q ——压力时泄流量， m^3/s ；

μ ——计算系数；

F_x ——排水管下游出口断面面积， m^2 ；

H_z ——计算水头，为库水位与排水管下游出口断面中心标高之差， m 。

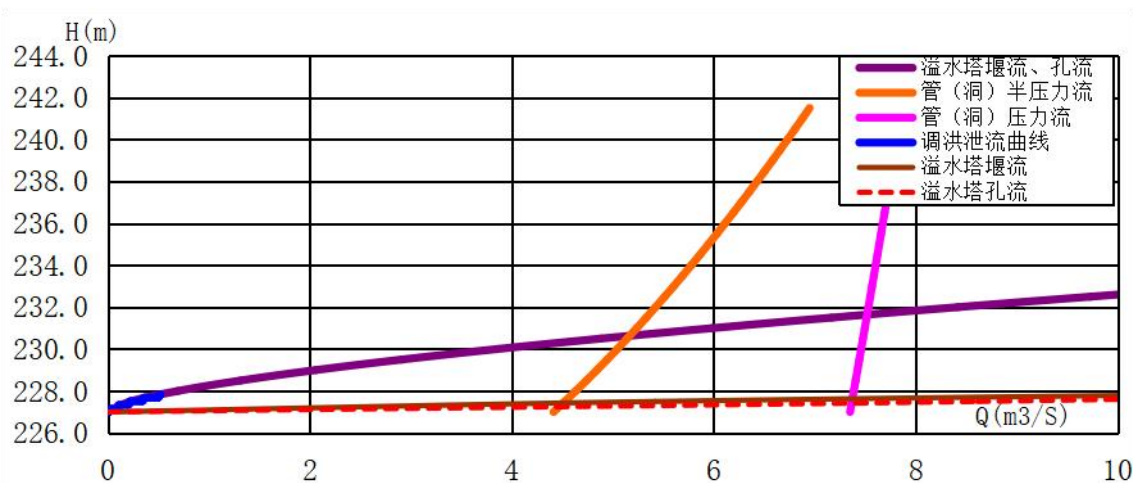


图 3-19 西沟尾矿库泄流曲线图

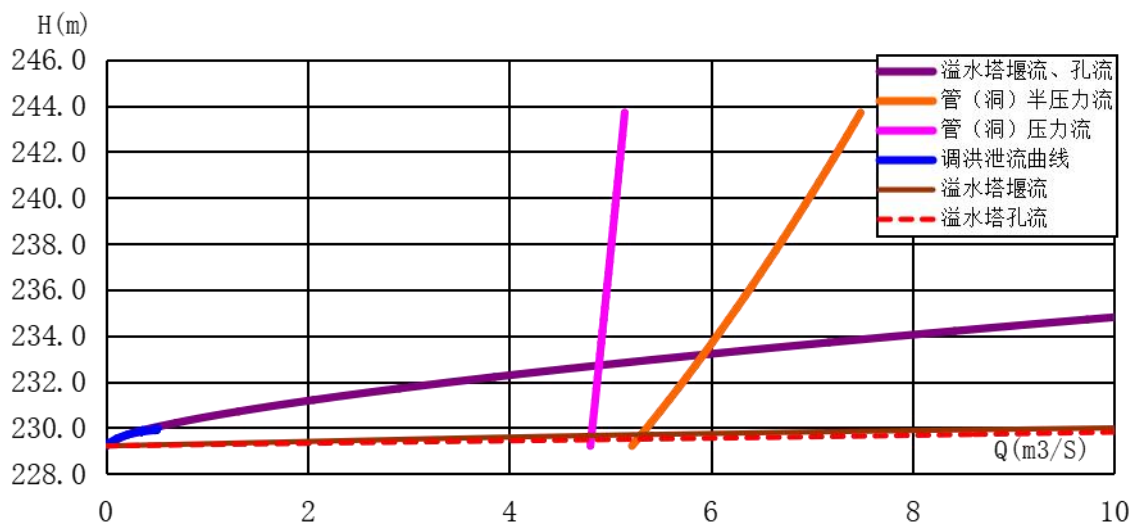


图 3-20 南沟尾矿库泄流曲线图

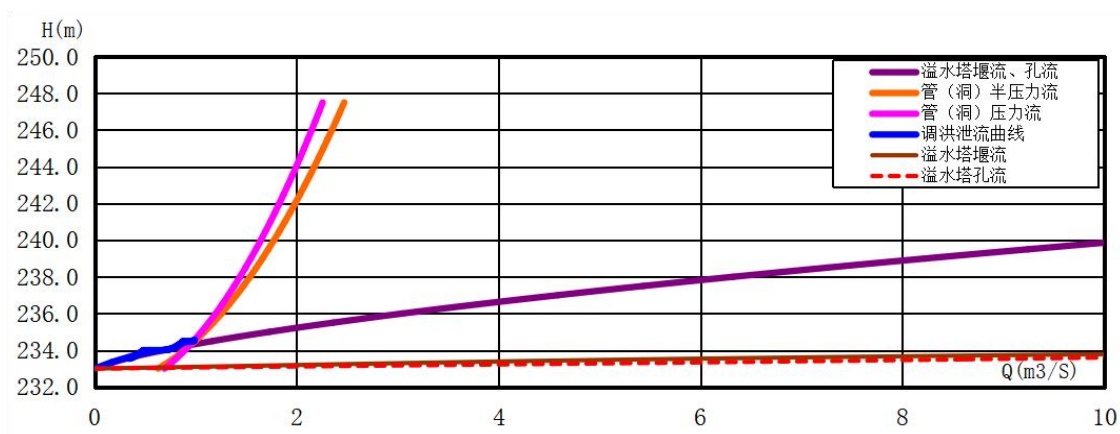


图 3-21 井峪沟尾矿库泄流曲线图

调洪演算：

尾矿库现状，按 1000 年一遇一次洪水调节，在地形图上，现状以实测的沉积滩坡度画出尾矿沉积坡面线，便可得到现状坝高水位——调洪库容曲线。

调洪计算就是求解尾矿库任意时段的水量平衡方程式的过程，任意时段的水量平衡方程式为：

$$\frac{1}{2}(Q_1 + Q_2)\Delta t - \frac{1}{2}(q_1 + q_2)\Delta t = V_2 - V_1$$

式中： Q_1 、 Q_2 —时段始、终尾矿库的来洪量；

q_1 、 q_2 —时段始、终尾矿库的泄洪量；

V_1 、 V_2 —时段始、终尾矿库的蓄洪量。

根据排洪系统的布置，调洪演算中现状尾矿沉积滩坡度按照实测数据采用。

表 3-23 现状西沟调洪库容

标高(m)	面积(m ²)	调洪库容(m ³)	累计调洪库容(m ³)
227.6	388956	0	0
228.0	473773	172545.8	172545.8
228.5	555886	252633.1	425178.9
229.0	641760	296322.3	721501.2
229.5	759925	369935.75	1091436.95
230.0	888981	442087.45	1533524.4

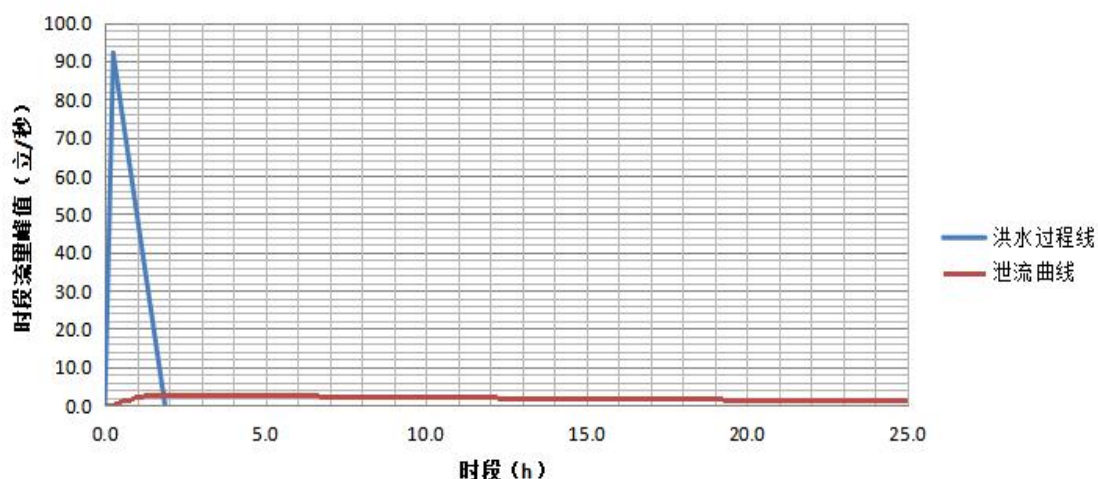


图 3-22 西沟洪水过程及泄流曲线图

按上述计算公式进行的调洪计算，计算结果如下表。

表 3-24 现状西沟尾矿库调洪计算结果表

滩顶 标高 (m)	防洪 标准 (年)	正常 水位 (m)	最高 水位 (m)	洪水 升高值 (m)	最小安全 超高 (m)	最小安全 滩长 (m)	最大 泄量 (m ³ /s)	调洪 库容 (万 m ³)
230.0	1000	227.6	228.23	0.63	1.77	177	2.94	29.7

同理计算下一周期调洪演算结果如下：

表 3-25 下一周期西沟尾矿库调洪计算结果表

滩顶 标高 (m)	防洪 标准 (年)	正常 水位 (m)	最高 水位 (m)	洪水 升高值 (m)	最小安全 超高 (m)	最小安全 滩长 (m)	最大 泄量 (m ³ /s)	调洪 库容 (万 m ³)
239.0	1000	236.6	237.23	0.63	1.77	177	2.94	29.7

由调洪结果可以看出，汛期遇 1000 年一遇洪水，最高洪水位时安全超高 1.77m，满足规范的要求，最小干滩长度为 177m，满足规范要求。西沟排洪系统泄流能力由窗口井孔流控制。

表 3-26 现状南沟调洪库容

标高(m)	面积(m^2)	调洪库容(m^3)	累计调洪库容(m^3)
233.4	617796	0	0
234.0	651358	380746.2	380746.2
234.5	718720	354337.6	735083.8
235.0	772850	377433	1112516.8
235.5	838057	416128.85	1528645.65
236.0	881844	420886.35	1949532

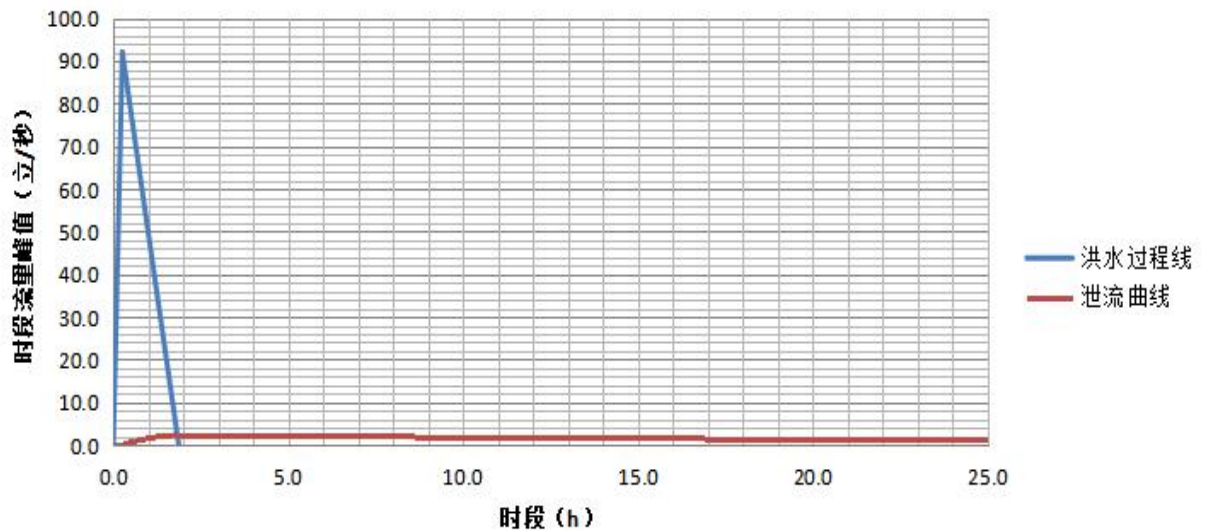


图 3-23 南沟洪水过程及泄流曲线图

按上述计算公式进行的调洪计算，计算结果如下表。

表 3-27 现状南沟尾矿库调洪计算结果表

滩顶 标高 (m)	防洪 标准 (年)	正常 水位 (m)	最高 水位 (m)	洪水 升高值 (m)	最小安全 超高 (m)	最小安全 滩长 (m)	最大 泄量 (m^3/s)	调洪 库容 (万 m^3)
235.5	1000	233.4	233.85	0.45	1.65	165	2.48	29.9

同理计算下一周期调洪演算结果如下：

表 3-28 下一周期南沟尾矿库调洪计算结果表

滩顶 标高 (m)	防洪 标准 (年)	正 常 水 位 (m)	最 高 水 位 (m)	洪 水 升高值 (m)	最小安全 超 高 (m)	最小安全 滩 长 (m)	最大 泄量 (m ³ /s)	调洪 库 容 (万 m ³)
239.0	1000	236.9	237.35	0.45	1.65	165	2.48	29.9

由调洪结果可以看出，汛期遇 1000 年一遇洪水，最高洪水位时安全超高 1.65m，满足规范的要求，最小干滩长度为 165m，满足规范要求。南沟排洪系统泄流能力由窗口井孔流控制。

表 3-29 现状井峪沟调洪库容

标高 (m)	面积 (m ²)	调洪库容 (m ³)	累计调洪库容 (m ³)
233.0	8090	0	0
233.5	53865	12391	12391
234.0	119593	43365	55756
234.5	183744	75834	131590
235.0	239638	105846	237435
235.5	255765	123851	361286
235.8	260354	154836	516122

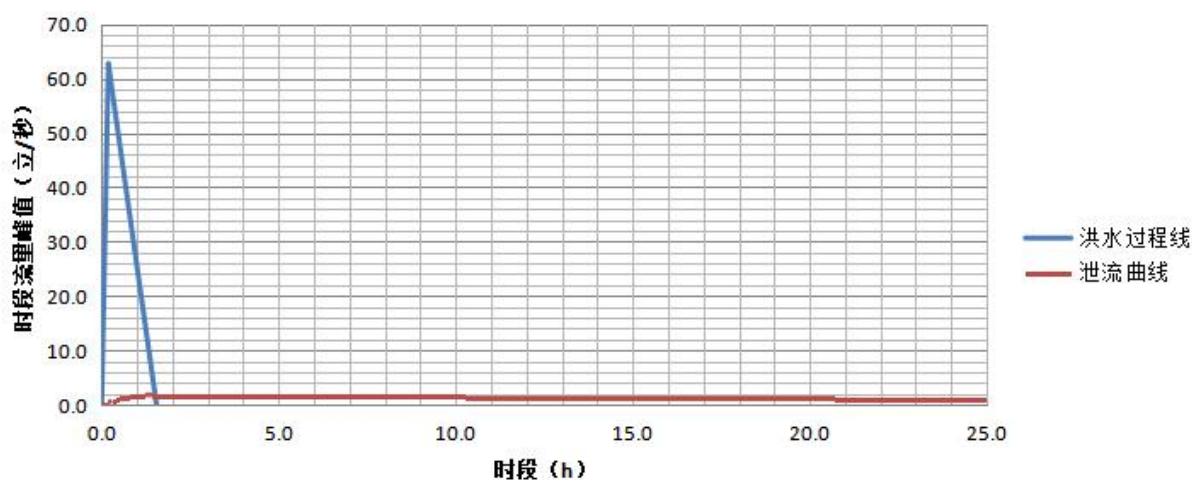


图 3-24 井峪沟洪水过程及泄流曲线图

按上述计算公式进行的调洪计算，计算结果如下表。

表 3-30 现状井峪沟尾矿库调洪计算结果表

滩顶 标高 (m)	防洪 标准 (年)	起调 水位 (m)	最高 水位 (m)	洪水 升高值 (m)	最小安全 超高 (m)	最小安全 滩长 (m)	最大 泄量 ³ (m ³ /s)	调洪 库容 ³ (万 m ³)
235.5	1000	233.0	233.9	0.9	1.60	160	1.62	12.1

同理计算下一周期调洪演算结果如下：

表 3-31 下一周期井峪沟尾矿库调洪计算结果表

滩顶 标高 (m)	防洪 标准 (年)	正常 水位 (m)	最高 水位 (m)	洪水 升高值 (m)	最小安全 超高 (m)	最小安全 滩长 (m)	最大 泄量 ³ (m ³ /s)	调洪 库容 ³ (万 m ³)
239.0	1000	236.5	237.4	0.9	1.60	160	1.62	12.1

由调洪结果可以看出：井峪沟现状情况下遇 1000 年一遇洪水，最高洪水位时安全超高 1.6m，干滩长度为 160m，均满足规范的要求。井峪沟导流系统泄流能力由钢塔孔流控制。

3.3.4 评价单元小结

通过对防排洪系统单元进行定性定量评价及评价组通过查阅排洪系统检测报告、调洪演算报告及现场踏勘分析：该尾矿库排洪系统结构完好，断面尺寸符合设计要求，排洪构筑物运行正常，无淤堵、破损、剥蚀等现象。尾矿库在现状及下个周期期间的防洪能力均符合设计及规范要求。防排洪系统符合有关安全生产法律、法规、规章、规范性文件和标准的规定，具备安全生产基本条件。

3.4 安全监测设施单元

3.4.1 安全设施检查

根据有关法律、法规、技术标准的相关规定，借鉴同类尾矿库的经验，运用安全检查表的评价方法对该尾矿库安全监测设施单元进行符合性评价，详见表 3-32。

表 3-32 安全监测设施安全检查表

序号	检查项目	检查依据	实际情况	结论
1	尾矿库应监测位移、浸润线、干滩、库水位、降水量，必要时还应监测孔隙水压力、渗透水量、浑浊度。	《尾矿库安全监测技术规范》第 4.4.1 条	该尾矿库监测系统可对尾矿库位移、浸润线、干滩、库水位、降水量进行监测。	符合要求
2	尾矿库安全监测，应与人工巡查和尾矿库安全检查相结合。	《尾矿库安全监测技术规范》第 4.42 条	采取与人工巡查和安全检查相结合的方式。	符合要求
3	运行期间应做好监测系统和全部监测设施的检查、维护、校正、监测资料的整编、监测报告的编写以及监测技术档案的建立。	《尾矿库安全监测技术规范》第 4.4.3 条	企业制定了相关监测管理制度，监测数据能够及时整理，建立了监测技术档案。	符合要求
4	人工位移监测在监测设施安装初期每半月进行一次，在坝体趋于稳定时，可逐步减至每月一次。	《尾矿库安全监测技术规范》第 5.1.3 条	企业定期对坝体位移进行监测，监测频率每月一次。	符合要求
5	各种基点均应布设在两岸岩石或坚实土基上。	《尾矿库安全监测技术规范》第 5.2.2 条	工作基点均布设在坚实基础上。	符合要求
6	监测断面宜选在最大坝高断面、有排水管通过的断面、地基工程地质变化较大的地段及运行有异常反应处。	《尾矿库安全监测技术规范》第 5.2.2 条	监测断面设置在最大坝高断面。	符合要求
7	在线安全监测频率应符合下列规定： 1.当尾矿库处于正常状态时，在线安全监测频率宜为 1 次/10min~1 次/24h。 2.当尾矿库安全状况处于非正常状态时，在线安全监测频率宜为 1 次/5min~1 次/30min。	《尾矿库在线安全监测系统工程技术规范》第 4.5.4 条	在线监测设施的监测频率符合要求。	符合要求

序号	检查项目	检查依据	实际情况	结论
8	监测预警值的设置是否满足设计要求。	《尾矿库安全规程》 第 9.6.2 条	通过现场踏勘，监测预警值的设置满足设计要求。	符合要求
9	监测设施的设置是否满足设计要求，监测设施是否有损坏，是否运行正常。	《尾矿库安全规程》 第 9.6.2 条	监测设施运行正常，能够满足设计要求。	符合要求

3.4.2 监测数据分析

通过企业提供的近期人工观测设施及在线监测设施数据并进行对比，数据无明显变化，在规范要求范围内，满足要求。

3.4.3 评价单元小结

通过对安全监测设施单元进行定性定量评价及评价组通过查阅监测记录及现场踏勘分析：该尾矿库安全监测系统运行正常，监测设施无损坏，监测点布置、监测内容及预警值符合设计及规范要求。安全监测设施符合有关安全生产法律、法规、规章、规范性文件和标准的规定，具备安全生产条件。

3.5 辅助设施单元

3.5.1 辅助设施检查

根据有关法律、法规、技术标准的相关规定，借鉴同类尾矿库的经验，运用安全检查表的评价方法对该尾矿库安全监测设施单元进行符合性评价，详见表 3-33。

表 3-33 辅助设施安全检查表

序号	检查项目	检查依据	实际情况	结论
1	是否按设计要求设置交通道路。	《安全设施设计》	尾矿库设置有上坝道路，直至尾矿库坝顶，可达到巡视库区、排洪设施的目的，道路路面均平整、畅通，满足库区巡视、上坝等要求。	符合要求

序号	检查项目	检查依据	实际情况	结论
2	是否按设计要求设置照明设施。	《安全设施设计》	在尾矿库备有照明设施，能够满足夜间生产作业、巡视检查及应急抢险的要求。	符合要求
3	是否按设计要求设置通讯设施。	《安全设施设计》	值班室设固定电话，管理人员与值班人员配备有无线对讲机和移动通讯设备，能够确保通讯畅通。	符合要求
4	是否按设计要求设置尾矿库管理站。	《安全设施设计》	尾矿库设有值班管理区域，区域内设有仓库，用于存放应急物资、备品备件等。	符合要求
5	生产经营单位应在尾矿库库区设置明显的安全警示标识。	《尾矿库安全规程》第 6.1.7 条	尾矿库设置有安全警示标志。	符合要求
6	应设置通往坝顶、排洪系统附近的应急道路，应急道路应满足应急抢险时通行和运送应急物资的需求，应避开生产安全事故可能影响区域且不应设置在尾矿坝外坡上。	《尾矿库安全规程》第 6.1.10 条	库区设置有上坝道路，可直接到达坝顶及排洪系统附近，道路畅通，能够满足应急抢险时通行和运送应急物资的需求。	符合要求

3.5.2 辅助设施主要危险、有害因素辨识与分析

通过分析和辨识，辅助设施单元存在的危险、有害因素为坍塌、触电、淹溺、机械伤害。

3.5.2.1 坍塌

- (1) 违章操作、碰撞、积压所致。
- (2) 因雨水、积雪、积冰等导致附属建筑或坝体荷重超载。
- (3) 疏忽管理、年久失修。

3.5.2.2 触电

电气设备漏电及线路绝缘损坏。

3.5.2.3 淹溺

库区未设置警示标志、防护设施；无照明设备。

3.5.2.4 机械伤害

设备裸露旋转部位缺少防护罩；违规操作。

3.5.3 评价单元小结

尾矿库已按设计要求建设尾矿库管理区域、值班房、上坝道路、库区通讯等设施，各设施安全有效，符合规范及设计要求，具备安全生产条件。

3.6 安全管理单元

3.6.1 安全管理检查

根据有关法律、法规、技术标准的相关规定，借鉴同类尾矿库的经验，运用安全检查表的评价方法对该尾矿库安全管理单元进行符合性评价，详见表 3-34。

表 3-34 安全管理检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
1	生产经营单位应建立健全尾矿库全员安全生产责任制，建立健全安全生产规章制度和安全技术规程，对尾矿库实施有效的安全管理	《尾矿库安全规程》第 6.1.1 条	建立健全了全员安全生产责任制、安全管理制度、安全技术规程	符合要求
2	生产经营单位应开展安全风险辨识，建立安全风险分级管控体系，建立健全尾矿库安全生产隐患排查治理制度，及时发现并清除事故隐患。事故隐患排查治理情况应如实记录，并向从业人员通报	《尾矿库安全规程》第 6.1.3 条	制定有安全风险分级管控及隐患排查治理制度，并按制度定期进行检查	符合要求
3	配备相应的安全管理机构或者安全管理人员，并配备与工作需要相适应的专业技术人员或者具有相应工作能力的人员	《尾矿库安全监督管理规定》第五条	企业设有安全管理机构，配备有 4 名尾矿库专职安全生产管理人员。	符合要求

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
4	生产经营单位主要负责人和安全管理 人员应当依照有关规定经培训考 核合格并取得安全资格证书后，方 可任职	《尾矿库安全监督管 理规定》第六条	主要负责人及安全管 理人员具备相应的资 格证书。	符合 要求
5	直接从事尾矿库放矿、筑坝、巡坝、 排洪和排渗设施操作的作业人员必 须取得特种作业操作证书，方可上 岗作业。	《尾矿库安全监督管 理规定》第六条	特种作业人员均持证 上岗。	符合 要求
6	生产经营单位应当建立健全防汛责 任制，实施 24 小时监测监控和值班 值守，并针对可能发生的垮坝、漫 顶、排洪设施损毁等生产安全事故 和影响尾矿库运行的洪水、泥石流、 山体滑坡、地震等重大险情制定并 及时修订应急救援预案，配备必要 的应急救援器材、设备，放置在便 于应急时使用的地方 应急预案应当按照规定报相应的应 急管理部门备案，并每半年至少进 行一次演练	《尾矿库安全监督管 理规定》第二十一条	企业制定有尾矿库应 急预案，按要求定期演 练，配备了必要的应急 救援设施，每半年进行 一次演练并且备案。	符合 要求
7	生产经营单位应当对从业人员进行 安全生产教育和培训，保证从业人 员具备必要的安全生产知识，熟悉 有关的安全生产规章制度和安全操 作规程，掌握本岗位的安全操作技 能，了解事故应急处置措施，知悉 自身在安全生产方面的权利和义务。 未经安全生产教育和培训合格的 从业人员，不得上岗作业	《安全生产法》第二 十八条	制定了安全生产教育 培训制度，对新参加工 作的所有人员按规定 必须实行三级安全教 育登记卡，并经安全教 育，考试合格后按规 程规定分配工作。	符合 要求
8	生产经营单位必须依法参加工伤保 险，为从业人员缴纳保险费。 属于国家规定的高危行业、领域的 生产经营单位，应当投保安全生产	《安全生产法》第五 十一条	为职工缴纳了工伤保 险及安全生产责任险。	符合 要求

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
	责任保险。			
9	应配备专职安全管理人员，应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。四等尾矿库专职安全管理人员数量应当不少于 2 人。	矿安[2022]4 号	配备有 4 名尾矿库专职安全管理人员，其中 3 名为注册安全工程师。	符合要求
10	尾矿库应当配备水利、土木或者选矿（矿物加工）等尾矿库相关专业中专及以上学历或者中级及以上技术职称的专业技术人员，三等及以上专业技术人员应当不少于 2 人，四五等尾矿库专业技术人员应当不少于 1 人。	矿安[2022]4 号	企业配备了 4 名尾矿库技术人员，其中黄科睿、任英东分别为土木工程及矿物加工工程专业，杨光、韩逸凡为选矿及市政工程专业。	符合要求

3.6.2 评价单元小结

鞍山钢铁集团有限公司东鞍山烧结厂配备了尾矿库专职安全管理人员和技术管理人员；建立健全了全员安全生产责任制、安全生产管理制度和岗位安全操作规程；编制了生产安全事故应急预案并在应急管理部门备案，并定期组织应急演练；职工上岗经过安全教育培训，特种作业人员持证上岗，管理人员和技术人员具有丰富的实践经验；为从业人员缴纳了工伤保险及安全生产责任险。安全生产管理体系比较健全，符合规范及设计要求，具备安全生产条件。

3.7 重大生产安全事故隐患判定单元

根据《国家矿山安全监察局关于印发《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准》的通知》（矿安[2022]88 号，2022.9.1 实施）及《国家矿山安全监察局关于印发<金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形>的通知》（矿安〔2024〕41 号，2024.4.23 实施）文件要求，对照现场实际，采用安全检查表法对重大生产安全事故隐患进行判定。如表 3-35 所示。

表 3-35 重大生产安全事故隐患判定检查表

项目	检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
重大生产安全事故隐患判定	1.库区或者尾矿坝上存在未按设计进行开采、挖掘、爆破等危及尾矿库安全的活动。	矿安—[2022]88号	现场勘查	尾矿库区及坝上无违章建筑、违章施工和违章采选作业等情况。	符合要求
	2.坝体出现严重的管涌、流土变形等现象；坝体出现贯穿性裂缝、坍塌、滑动迹象；坝体出现大面积纵向裂缝，且出现较大范围渗透水高位出逸或者大面积沼泽化。	矿安—[2022]88号	现场勘查	坝体无纵缝，无管涌、流土、坝体深层滑动等情况。	符合要求
	3.坝体的平均外坡比或者堆积子坝的外坡比陡于设计坡比。	矿安—[2022]88号	现场勘查	坝外坡比满足设计规定。	符合要求
	4.坝体高度超过设计总坝高，或者尾矿库超过设计库容贮存尾矿。	矿安—[2022]88号	现场勘查	现状未超高及超设计库容。	符合要求
	5.尾矿堆积坝上升速率大于设计堆积上升速率。	矿安—[2022]88号	现场勘查	尾矿堆积坝上升速率小于设计堆积上升速率。	符合要求
	6.采用尾矿堆坝的尾矿库，未按《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）第6.1.9条规定对尾矿坝做全面的安全性复核。	矿安—[2022]88号	现场勘查	该尾矿库已经完成了安全性复核。	符合要求
	7.浸润线埋深小于控制浸润线埋深。	矿安—[2022]88号	现场勘查	现场勘察及计算，浸润线埋深不小于控制浸润线埋深。	符合要求
	8.汛前未按国家有关规定对尾矿库进行调洪演算，或者湿式尾矿库防洪高度和干滩长度小于设计值，或者干式尾矿库防洪高度和干滩长度小于设计值。	矿安—[2022]88号	现场勘查	2025年进行尾矿库调洪演算，2026年调洪演算正在进行，满足排洪要求。	符合要求
	9.排水井、排水斜槽、排水管、排水隧洞、拱板、盖板等排洪构筑物混凝土厚度、强度或者型式不满足设计要求；排洪系统构筑物严重堵塞或坍塌，排水井有所倾斜，排水能力有所降低，达不到设计要求；排洪构筑物终止使用时，封堵措施不满足设计要求。	矿安—[2022]88号	现场勘查	排洪设施厚度、强度、型式满足设计要求，且畅通，排水能力满足要求。	符合要求

10.设计以外的尾矿、废料或者废水进库。	矿 安 —[2022]88 号	现场 勘查	无设计以外的尾矿、废料、废水进库的情况。	符合 要求
11.多种矿石性质不同的尾砂混合排放时，未按设计要求进行排放。	矿 安 —[2022]88 号	现场 勘查	无多种尾砂混排的情况。	符合 要求
12.冬季未按照设计要求采用冰下放矿作业。	矿 安 —[2022]88 号	现场 勘查	该尾矿库冬季按照设计要求进行放矿。	符合 要求
13.未按设计设置安全监测系统；安全监测系统运行不正常未及时修复；关闭、破坏安全监测系统，或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。	矿 安 —[2022]88 号	现场 勘查	已设置安全监测系统，正常运行。	符合 要求
14.入库尾矿的含水率大于设计值，无法进行正常碾压且未设置可靠的防范措施；堆存推进方向与设计不一致；分层厚度或者台阶高度大于设计值；未按设计要求进行碾压。	矿 安 —[2022]88 号	现场 勘查	该尾矿库属于湿式排放。	不涉 及
15.经验算，坝体抗滑稳定最小安全系数小于国家标准规定值的 0.98 倍。	矿 安 —[2022]88 号	现场 勘查	坝体稳定分析计算结果满足规范要求。	符合 要求
16.三等及以上尾矿库及“头顶库”未按设计设置通往坝顶、排洪系统附近的应急道路，或者应急道路无法满足应急抢险时通行和运送应急物资的需求。	矿 安 —[2022]88 号	现场 勘查	该尾矿库设置有通往坝顶的上坝道路，满足应急抢险时通行和运送应急物资的需求。	符合 要求
17.未经批准擅自回采；回采方式、顺序、单层开采高度、台阶坡面角不符合设计要求；同时进行回采和排放。	矿 安 —[2022]88 号	现场 勘查	该尾矿库不存在回采现象。	不涉 及
18.用以贮存独立选矿厂进行矿石选别后排出尾矿的场所，未按尾矿库实施安全管理的。	矿 安 —[2022]88 号	现场 勘查	选矿厂有尾矿设施，未任意排放尾矿，并按照相关法律法规及标准进行安全管理。	符合 要求
19.未按规定配备专职安全生产管理人员、专业技术人员和特种作业人员。	矿 安 —[2022]88 号	查阅 资料	已按国家规定配备了相应人员。	符合 要求
20.尾矿库排洪构筑物拱板（盖板）与周边结构缝隙未采用设	矿 安 —[2024]41 号	现场 勘查	排洪构筑物为排水井及隧洞，拱板与周边结构缝	符合 要求

	计材料充满充实的，或封堵体设置在井顶、井身段或斜槽顶、槽身段。			隙满足要求。	
	21.遇极端天气尾矿库未及时停止作业、撤出现场作业人员。	矿 安 —[2024]41 号	现 场 勘 查	暂未遇到极端天气，企业制定有相应的对策措施。	符 合 要 求

单元小结：

对重大生产安全事故隐患判定单元进行 21 项检查，2 项不涉及，其他项均符合要求，通过检查说明，鞍山钢铁集团有限公司东鞍山烧结厂尾矿库本次评价不存在重大生产安全事故隐患。

3.8 延期换发安全生产许可证条件判定

根据《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》(国家安全生产监督管理局令〔2009〕第 20 号，根据 2015 年 3 月 23 日国家安全生产监督管理总局令第 78 号《关于废止和修改非煤矿山领域九部规章的决定》修订，根据应急部公告〔2018〕12 号修正，2018 年 12 月 4 日施行)，本次评价对该尾矿库是否具备延期换发安全生产许可证的条件进行符合性评价，如表表 3-36。

表 3-36 尾矿库延期换发安全生产许可证条件复核表

序号	延期换发安全生产许可证的条件	实际情况	结论
1	建立健全主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员、职能部门、岗位安全生产责任制；制定安全检查制度、职业危害预防制度、安全教育培训制度、生产安全事故管理制度、重大危险源监控和重大隐患整改制度、设备安全管理制度、安全生产档案管理制度、安全生产奖惩制度等规章制度；制定作业安全规程和各工种操作规程。	通过查阅资料，尾矿库制定有安全管理制度汇编、全员安全生产责任制、安全操作规程。各项安全生产责任制、安全管理制度及操作规程较为健全。	符合
2	安全投入符合安全生产要求，依照国家有关规定足额提取安全生产费用。	通过查阅资料，按当月入库尾矿量计提安全生产费用，计提标准为 4 元/吨，存有提取记录及使用明细。	符合
3	设置安全生产管理机构，或者配备专职安全生产管理人员。	通过查阅资料，尾矿库配备了 4 名专职安全生产管理人员。	符合
4	主要负责人和安全生产管理人员经安全生产监督管理部门考核合格，取得安全资格证书。	通过查阅资料，尾矿库的法定代表人（尾矿库的主要负责人）已经参	符合

		加完成“中央在辽及省属生产经营单位安全生产知识及管理 ability 培训”线上培训相关课程的学习，现正在等待线下培训和考核。尾矿管理部配备的 4 名专职安全管理人员具有安全管理人员资格证书和注册安全工程师证件。	
5	特种作业人员经有关业务主管部门考核合格，取得特种作业操作资格证书。	通过查阅资料，尾矿库共配备了 4 名尾矿工，2 名高压电工，1 名低压电工，2 名焊工，均持有特种作业人员操作证。	符合
6	其他从业人员依照规定接受安全生产教育和培训，并经考试合格。	通过查阅资料，企业制定了安全生产教育培训制度，每年年初制定年度培训计划，对从业人员进行安全生产教育和培训，对培训情况进行考核，确保从业人员熟悉相关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处置措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。从业人员均经安全生产教育和培训合格后上岗。	符合
7	依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	通过查阅资料，尾矿库为从业人员缴纳了工伤保险及安全生产责任险。	符合
8	制定防治职业危害的具体措施，并为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。	通过查阅资料，尾矿库为从业人员配发了符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。	符合
9	新建、改建、扩建工程项目依法进行安全评价，其安全设施经验收合格；	通过查阅资料，尾矿库建设完成后安全设施验收合格。	符合
10	危险性较大的设备、设施按照国家有关规定进行定期检测检验	尾矿库无危险性较大的设备、设施，无需检测检验。	不涉及
11	制定事故应急救援预案，建立事故应急救援组织，配备必要的应急救援器材、设备；生产规模较小可以不建立事故应急救援组织的，应当指定	通过现场检查和查阅资料，企业制定有《生产安全事故综合应急预案》及《尾矿库事故专项应急预案》，	符合

	兼职的应急救援人员，并与邻近的矿山救护队或者其他应急救援组织签订救护协议。	在尾矿库应急物资库内储备了充足的应急救援物资，每月进行保养维护。与鞍矿智维（辽宁）科技有限公司签订矿山救护服务协议，协议有效期截止至 2026 年 12 月 31 日。	
--	---------------------------------------	--	--

采用安全检查表对延期换发安全生产许可证条件进行了 11 项检查，10 项符合符合要求，1 项不涉及。检查结果表明：鞍山钢铁集团有限公司东鞍山烧结厂尾矿库具备延期换发安全生产许可证的条件。

4. 建议补充的安全对策措施

针对该尾矿库存在的危险、有害因素和安全分析与评价结果，依据国家相关安全法律、法规、标准和规范的要求，借鉴类似尾矿库的安全生产经验，分单元提出以下对应的安全对策措施建议。

4.1 周边环境单元

(1) 加强库区周边环境的巡视检查，发现滑坡及异常现象及时处理。坝顶及库区内严禁设计以外的其他任何建筑物或设施的建设。

(2) 严禁在尾矿库周边特别是下游开采砂石。

(3) 加强对上坝道路的维护和道路运输安全管理，确保上坝道路通畅和运输安全，冰雪或多雨季节道路较滑时，应有防滑措施并减速行驶。

(4) 加强库区周边的安全警示标志和坝上照明设施的巡视检查，确保其完整性和适应性，发现破损、丢失的，及时更换。

4.2 尾矿坝单元

(1) 该尾矿库建设与投入运行时间较长，后期排放尾砂的同时需保证坝体整体的稳定性。

(2) 对坝外坡及时维护，保持坝面平整美观。

(3) 经常检查坝体位移和坝体沉降。要求坝体位移量和沉降量变化应均衡，无突变现象。当位移量和沉降量变化出现突变或有增大趋势时，应查明原因，妥善处理。

(4) 经常检查坝体有无纵、横向裂缝。坝体出现裂缝时，应查明裂缝的长度、宽度、深度、走向、形态和成因，判断危害程度，妥善处理。

4.3 排洪系统单元

(1) 加强对排水构筑物的动态监测，并委托专业队伍经常检查防洪、排水系统，发现异常情况应及时处理。

(2) 加强汛期库、坝的防汛工作，了解和掌握汛期水情和气象预报，切实落实防汛措施。对排洪系统及坝体必须进行详细检查和维护，疏浚排洪通道。对检查中发现的问题

题要立即采取有效措施进行解决，确保尾矿库安全渡汛。

(3) 尾矿库在正常使用过程中，必需保证尾矿库的安全超高及最小干滩长度满足规范要求。

(4) 汛期前及洪水过后应对坝体和排洪构筑物进行全面认真的检查与清理，发现问题及时修复，同时，采取措施降低库内水位，防止连续降雨后发生溃坝事故。

(5) 每年汛期前应进行调洪演算，复核尾矿库的防洪能力，提出防洪安全控制参数。

(6) 尾矿库排水井封堵时需满足设计要求，拱板与周边结构缝隙或封堵体设置在井顶、井身段采用设计材料进行充满充实。

(7) 建议新建排洪系统在本年汛期前进行投入使用。

4.4 安全监测设施单元

(1) 监测设施作为重要的安全设施，应建立健全相应的定期观测、观测数据记录与分析、设施维护等各项管理制度和档案；发现诸如坝体变形及检测数据有突变或逐年增大等问题时，要及时分析研究，查明原因，采取有效措施，妥善处理。

(2) 由于各种影响因素的不确定性，建议在尾矿库运行过程中，结合人工观测及在线监测系统，形成数据对比分析报告。

(3) 在线监测实时监测，可每月与人工监测进行数据对比，预警值每年进行更新，保证其本质安全度以确保下游库的安全性。

4.5 安全管理单元

(1) 编制年、季作业计划和详细运行图表，统筹安排和实施尾矿排放和排洪的管理工作；并配备懂尾矿库技术方面的技术人员。

(2) 后续的安全管理要求应及时按照现行的法律法规进行更新和完善。

(3) 加强生产运行期间的管理，严格巡查制度，发现安全隐患及时处理，做好抢险应急预案及演练工作。

(4) 加强建设单位法人是尾矿库安全生产第一责任人、对尾矿库的安全生产负主要责任的意识。

(5) 加强尾矿库管理机构各岗位人员的培训工作，培训内容包括：尾矿库安全管

理方面的各项管理制度、岗位职责、尾矿库专业知识，掌握设计文件及有关规定，了解尾矿处理的工艺，熟悉国家或部门有关标准及规定、规范等。

(6) 定期修订应急救援预案，并在日常工作中注重预案的演练工作，不断提高各级人员的应变能力和事故处理能力，并根据演练结果不断完善应急预案。

4.6 冬季运行管理对策措施

(1) 冬季尾矿库的排洪、回水系统应经常检查进出口结冰情况，及时破除排水井周边浮冰，破冰时应避免对排水系统结构造成破坏。

(2) 滩面堆存尾矿时，应控制每次的最大高度和最大扩散范围。

(3) 冬季堆存尾矿前，应及时对库坡进行清理。

(4) 冬季可采用冰下放矿方式。

5.安全评价结论

5.1 安全现状综合评述

通过本次安全评价可以确认，鞍山钢铁集团有限公司东鞍山烧结厂尾矿库安全设施健全，安全生产管理满足要求，尾矿库具有本质安全程度。

5.2 各评价单元评价结果

(1) 周边环境单元

通过现场勘察分析：尾矿库区内未发现发生大面积滑坡、塌方及泥石流迹象，库区边坡整体稳定性较好；库区范围内无违章爆破、采石、放牧、取土等危及尾矿库安全的行为；尾矿库与周边环境的相互影响在可控范围内；尾矿库周边环境符合有关安全生产法律、法规、规章、规范性文件和标准的规定，具备安全生产条件。

(2) 尾矿坝单元

评价组通过现场勘察及尾矿库坝体的定性、定量评价结果，该尾矿库坝体结构完好，轮廓尺寸符合设计要求，无渗漏、管涌、沼泽化、裂缝和滑坡现象，坡面护坡良好。尾矿坝在现状及下个周期间的渗流稳定性良好，浸润线不从坝坡逸出，不会发生渗流破坏。尾矿坝在现状及下个周期间的边坡抗滑稳定性满足设计及规范要求。尾矿坝符合有关安全生产法律、法规、规章、规范性文件和标准的规定，具备安全生产条件。

(3) 排洪系统单元

评价组通过现场勘察及排洪系统的定性、定量评价结果，该尾矿库排洪系统结构完好，断面尺寸符合设计要求，排洪构筑物运行正常，无淤堵、破损、剥蚀等现象。尾矿库在现状及下个周期间的防洪能力均符合设计及规范要求。防排洪系统符合有关安全生产法律、法规、规章、规范性文件和标准的规定，具备安全生产条件。

(4) 安全监测设施单元

采用安全检查表法对尾矿库安全监测设施单元进行评价，该尾矿库安全监测系统运行正常，监测设施无损坏，监测点布置、监测内容及预警值符合设计及规范要求。坝体位移量较小且无突变现象，坝体逐渐趋于稳定。安全监测设施符合有关安全生产法律、法规、规章、规范性文件和标准的规定，具备安全生产条件。

（5）辅助设施单元

采用安全检查表法对尾矿库辅助设施单元进行评价，现状该尾矿库已按设计要求建设尾矿库管理区域、值班房、上坝道路、库区通讯等设施，各设施安全有效，符合规范及设计要求，具备安全生产条件。

（6）安全管理单元

采用安全检查表法对尾矿库安全管理单元进行评价，企业成立了安全管理机构，配备了专职安全管理人员，制定了全员安全生产责任制、安全生产管理制度和安全操作规程，制定有应急预案并已在当地应急管理部门备案，并定期组织应急演练。职工上岗经过安全教育培训，特种作业人员持证上岗，管理人员和技术人员具有丰富的实践经验。安全管理单元满足规范、规程要求，具备安全生产条件。

5.3 总体评价结论

按照科学、严谨、客观、公正的原则，本着对工作高度负责的精神，根据国家及地方政府的相关法律、法规、标准、规程的规定，现安全生产许可证有效期内尾矿库按照安全设施设计组织生产。本次评价认定，鞍山钢铁集团有限公司东鞍山烧结厂尾矿库现状具备继续生产运行的安全生产条件，符合延期换发安全生产许可证的要求。

6.附件

- (1) 现场合照
- (2) 安全生产许可证
- (3) 营业执照
- (4) 安全生产责任制
- (5) 安全管理制度、操作规程目录清单
- (6) 成立安全管理机构及配备技术人员的文件
- (7) 主要负责人、安全管理人员证件、注册安全工程师资格证书及技术管理人员
证件
- (8) 特种作业人员证件
- (9) 保险缴费凭证
- (10) 安全生产费用提取及使用证明材料
- (11) 应急预案备案登记表
- (12) 救护文件

7.附图

- 1、尾矿库现状平面图（在线监测）
- 2、尾矿库现状平面图（人工监测）
- 3、尾矿库坝体剖面图

